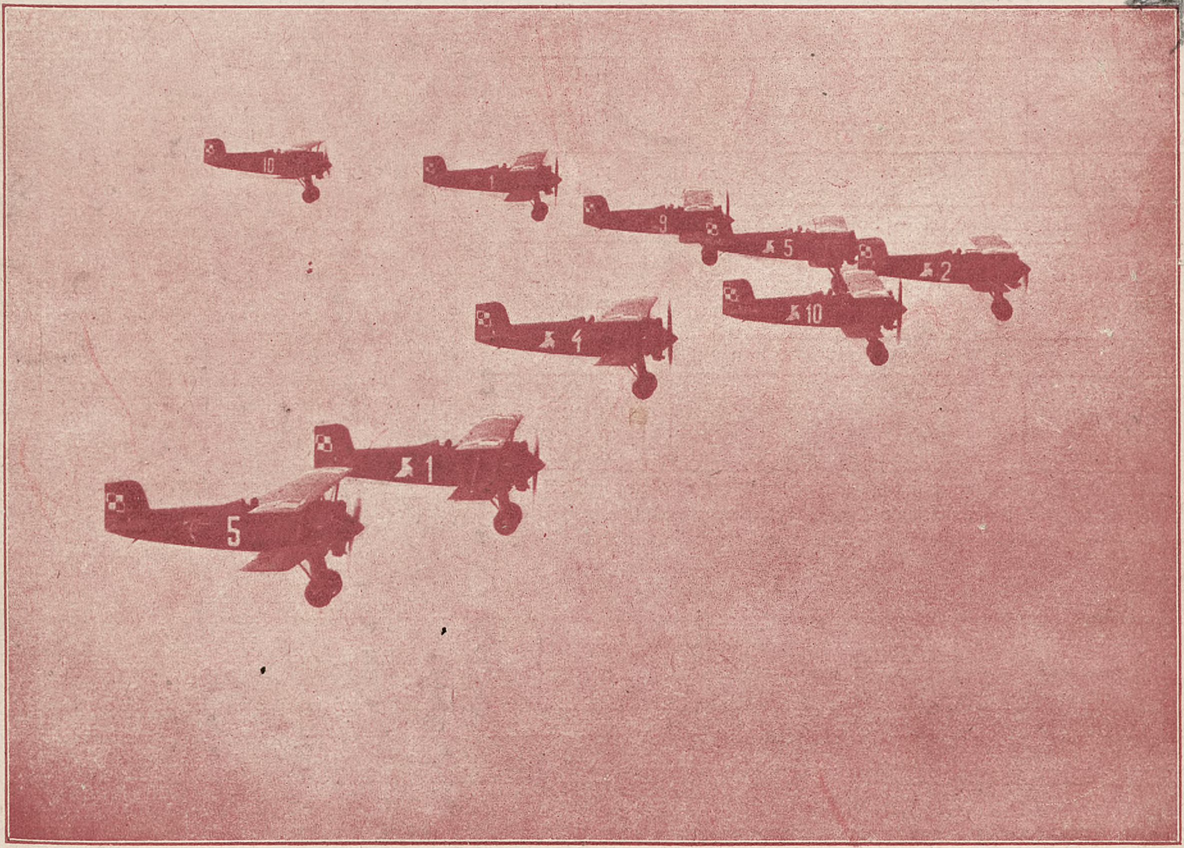
PRZEGLĄD LOTNICZY



LOT GRUPOWY KRAKOWSKICH MYŚLIWCÓW

WYDAWANY PRZEZ DEP. AERON. M. S. WOJSK.
WARSZAWA

ROK VII MARZEC 1934 Nr. 3

POLSKIE LINJE LOTNICZE „L O T“

DYREKCJA: Warszawa, Plac Napoleona 9, telefon 553-60

ROZKŁAD LOTÓW

ważny od dn. 1 marca do dn. 30 kwietnia 1934
Samoloty na linjach Warszawa—Kraków i Warszawa—Lwów kursują codziennie (również w niedzielę).

o. 13.30** p. 15.35**	**Warszawa** **Gdańsk (Danzig), Gdynia**	p. 12.05** o. 10.00**
o. 14.50* p. 16.50*	**Warszawa** **Poznań**	p. 11.15* o. 9.15*
o. 15.00** p. 16.50**	**Warszawa** **Katowice**	p. 9 50** o. 8.00**
o. 8 50 p. 10.40	**Warszawa** **Kraków**	p. 14.35 o. 12.45
o. 11.05* p. 13.00* o. 13.20* p. 14.10*	**Kraków** **Brno** **Brno** **Wien**	p. 12.20** o. 10.25** p 10.05** o. 9.15**
o. 8.00 p. 10.15	**Warszawa** **Lwów**	p. 15.55 o. 13.40
o. 10.40* p. 13.20* o. 13.40* p. 16.55*	**Lwów** **Cernauti** **Cernauti** **Bucurestl**	p. 13.15** o. 12.35** p. 12 15** o. 9.00**
o. 7.00* p. 9.40*	**Warszawa** **Wilno**	p. 17.15** o. 14.35**
	Linja Bukareszt — Sofja — Saloniki (od 17.IV)	
o. 7.00** p. 9.00** o. 9.25** p. 11.10**	**Bukareszt** **Sofja** **Sofja** **Saloniki**	p. 18.50* o. 16.50* p. 16.25* o. 14.40*
	Linja Wilno — Ryga — Tallinn (od 16.IV)	
o. 10.05* p 13.35* o. 14 05* p. 15.55*	**Wilno** **Ryga** **Ryga** **Tallinn**	p. 14.10** o. 12.40** p 12.10** o. 10.20**

Odlot ze Lwowa do Bukaresztu, do 15.IV tylko w poniedziałki.
Z Bukaresztu do Lwowa tylko w czwartki.

Objaśnienie znaków:

O — odlot — départ.
P — przylot — arrivée.
* — samoloty kursują w poniedziałki, środy i piątki — service: lundi, mercredi, vendredi.

** — samoloty kursują we wtorki, czwartki i soboty — service: mardi, jeudi, samedi.

Bilety na przelot Polskiemi Linjami Lotniczemi „L O T“ nabywać można również w „Ośrodku propagandowym“ L. O. P. P. Warszawa, S-to Krzyska 12 telefon 533-92.

Ceny biletów:

Warszawa — Kraków zł. 35. Warszawa — Lwów zł. 45. Warszawa — Katowice zł. 30. Warszawa — Gdańsk — Gdynia zł. 40. Warszawa — Poznań zł. 30. Warszawa — Wilno (od 16.IV) zł. 40. Kraków — Brno — Wiedeń; z Krakowa do Brna zł. 40, z Krakowa do Wiednia zł. 60, z Brna do Wiednia zł 55. Lwów — Czerniowce — Bukareszt; ze Lwowa do Czern. zł. 35, z Czern. do Bukar. zł. 50. Bukareszt — Sofja — Saloniki (od 17.IV) z Bukaresztu do Sofji zł. 70, z Sofji do Salon. zł. 80. Wilno — Ryga — Tallinn (od 16 IV) z Wilna do Rygi zł. 39, z Rygi do Tall. Zł. 46.

BIURA P. L. L. „L O T“

	Adres telegr.		
WARSZAWA	LOT	BIURO DYREKCJI Marszałkowska 138. Tel. 547-60	Lotnisko — Okęcie, Tel. 563-00.
KATOWICE	LOT	Lotnisko — Muchawiec Tel. 135 i 145	
KRAKÓW	LOT	BIURO MIEJSKIE ul. Szpitalna 32. Tel. 132-22	Lotnisko — Czyżyny. Tel. 125-45
LWÓW	LOT	BIURO MIEJSKIE Pl Marjacki 5. Tel. 45-71	Lotnisko — Skniłów. Tel. 29-36
POZNAN	LOT	Lotnisko Ławica — Tel. 78-45	
GDANSK (Danzig) GDYNIA	LOT	Lotnisko — Wrzeszcz — Langfuhr. Tel. 415-31	
BRNO	LOT	Lotnisko — Cernovice Tel. 38-266	
WIEN	Austroflug	„Luftreisebüro“ I Kaerntnerring 5. Tel. R. 28—1—21	Lotnisko — Aspern. Tel. R. 48—5—60
BUCURESTI	LOT	Biuro Reprezentacji Str. Franclin 14. Tel. 235-97	Lotnisko — Baneasa. Tel. 2.2178
CERNAUTI	LOT	Lotnisko—Czachor Tel. 537	
SOFIJA	Polkamera	ul. Benkovski 8 Tel. 443	Lotnisko — Bozuriste
THESSALONIKI	Allaloufco	ul. Gr. Alexandre 5 Tel. 11-31	Lotnisko — Sedes
WILNO	LOT	Lotnisko — Porubanek Tel. 80.	
RIGA	LOT	Lotnisko — Spilve Tel 274-57.	
TALLINN	LOT	Hotel Kuld Lövi. Tel. 426-27	Lotnisko — Tel. 313-30.

Poza tem informacje i bilety we wszystkich większych biurach podróży

PRZEGLĄD LOTNICZY

M I E S I Ę C Z N I K

WRAZ Z KWARTALNYM DODATKIEM BEZPŁATNYM

„W I A D O M O Ś C I T E C H N I C Z N E L O T N I C T W A"

WYDAWANY PRZEZ DEPARTAMENT AERONAUTYKI MINISTERSTWA SPRAW WOJSKOWYCH

TREŚĆ ZESZYTU:

ROK VII WARSZAWA, MARZEC — 1934 № 3

CENA ZŁ. 2.50

Ppłk. dypl. pil.-obs. inż. E. S. A. STANISŁAW KUŹMIŃSKI

Problem bombardowania lotniczego

Problem bombardowania lotniczego jest oświetlony w literaturze dość szeroko, jednak poglądy rozmaitych autorów na powyższe zagadnienie są bardzo rozbieżne. Jedni zbyt przeceniają celowość i skutki zniszczenia, spowodowane działaniem większych mas lotnictwa bombardującego w wojnie przyszłości, i opierają na akcji samodzielnego lotnictwa całe operacje o charakterze strategicznym.

Na czele tych autorów stoi dobrze znany naszym czytelnikom gen. armji włoskiej Douhet. Skrajne poglądy gen. Douhet na rolę t. zw. „lotnictwa niezależnego" [1]) znalazły szereg zapalonych zwolenników wśród kół lotniczych prawie wszystkich państw. Nie brak gorących wielbicieli teorji Douhet i u nas. Nie można temu zbyt się dziwić. Mogę tylko przytoczyć poglądy pewnych, znanych autorów lotniczych francuskich, jak gen. Armangaud, gen. Voisin, płk. Pastier [2]) i innych, którzy również należą do wyznawców teorji „douhet'yzmu".

Nie wdając się w szczegółową krytykę tej teorji, muszę tylko zaznaczyć, iż twierdzenie bezwzględne, że wojna przyszłości może być rozstrzygnięta w powietrzu i z „powietrza", że armja lądowa, lub flota morska mają jedynie osłonić rozmieszczenie lotnictwa — jest dość ryzykowne, nawet wierząc w nieograniczone możliwości rozwoju techniki lotnictwa.

Rozwój lotnictwa, tak pod względem ilościowym, jak i jakościowym (technicznym) zależy od szeregu czynników, które w ramach szczupłego artykułu nie sposób wszechstronnie przestudjować. W szczególności rozbudowa ilościowa potrzebnych jednostek bombardujących, jednostek wyjątkowo kosztownych, jest ponad siły dla najbardziej zasobnych w finanse państw. Poza tem niepoślednią rolę odgrywają w tym wypadku warunki przemysłowe, ekonomiczne, a nawet geograficzne danego państwa. To, co jest dobre np. dla Włoch—nie zawsze odpowiada warunkom państw Europy centralnej. A więc w każdym poszczególnym wypadku należałoby bardziej rozwinąć poglądy „douhet'yzmu" i zbudować własną teorję.

Podałem poglądy stronników „rewolucyjnych" zapatrywań na przyszłą rolę lotnictwa. Z drugiej strony mamy inny odłam stronników, niemniej skrajnie zapatrujących się na przyszłość lotnictwa, sprowadzających go do roli broni pomocniczej, lub swego rodzaju służby, która w pewnych wypadkach może przedłużyć akcję kawalerji dywizyjnej, nawiązać łączność, no... i czasami, więcej dla zabawy i efektu, rzucić parę bomb na tabory przeciwnika. Na szczęście takich pesymistów mamy coraz mniej, a wojna przyszłości zmieni poglądy na lotnictwo u pozostałych „niedobitków" tej teorji. Pocieszające — natomiast — dla nas lotników, jest zjawisko powszechnie obecnie obserwowane: dla wszystkich staje się rzeczą oczywistą, że z samolotów w przyszłości będą rzucać bomby, że trzeba przygotować się do tych „niespodzianek", a niespodzianki te użyte w dozach minimalnych będą niekiedy przykre. Temat ten co-

---

[1]) Pod pojęciem „lotnictwa niezależnego" należy rozumieć lotnictwo bojowe, działania którego nie są związane ani operacyjnie, ani taktycznie z działaniami wojsk ziemnych. Działania te mają—w zasadzie—znaczenie bardziej teoretyczne, niż praktyczne. Chodzi o spowodowanie nieprzyjacielowi strat, które nie byłyby możliwe do naprawienia, nie zważając na to, że terytorjum nieprzyjaciela nie jest zajęte, gdyż lotnictwo nie może okupować terytorjum i utrzymywać się na części jego przez siebie zniszczonej.

[2]) Gen. Voisin studjując doktrynę lotnictwa francuskiego podczas działań wojennych w r. 1918, przyjmuje za konieczne istnienie jednoczesne dwuch rodzajów lotnictwa: jednego — współpracującego z armją lądową i flotą morską, drugiego — „względnie niezależnego", złożonego z jednostek bombardujących o dużym zasięgu. Jak widzimy z wyżej podanego określenia — definicja lotnictwa niezależnego jest dość mglista. Stosowanie pojęcia „względności" jest bardzo zawiłe i nie może mieć miejsca w terminologji wojskowej, w szczególności w odniesieniu przy określaniu zadań bojowych. Co się tyczy poglądów płk. Pastier, to naogół zgodny jest on z poglądami gen. Voisin'a. Stawia on natomiast znaczenie lotnictwa współpracującego z wojskiem na pierwszem miejscu. „Najpierw — współpraca, mówi on, ale jednocześnie z nią należy stosować działania niezależne" (płk. Hebrard. L'aviation de nuit la passé, le present et l'avenir).

raz bardziej przenika do mózgu wojskowych, a nawet służy jako przyczynek do szerokich dyskusyj w naszem społeczeństwie, gdyż coraz szerzej i głośniej mówi się u nas o obronie przeciwlotniczej. Coraz częściej wałkuje się i ocenia rolę lotnictwa bombardującego — jako jednego z potężnych czynników obrony czynnej.

W artykule niniejszym postaram się oświetlić przedewszystkiem problem bombardowania lotniczego, zapomocą zwykłych wybuchowych bomb (omówienie użycia gazów bojowych znacznie rozszerzyłoby ramy mojego artykułu) i—nie wdając się w krytykę stronników i przeciwników bombardowania, a opierając się wyłącznie na rozumowaniach czysto teoretycznych — postaram się ocenić je, jak również podać wnioski, dotyczące rozwoju sprzętu specjalnego lotnictwa bombardującego.

*

* *

Bombardowanie lotnicze ma w zasadzie na celu powiększenie zasięgu własnej artylerji. Zastępując niejako działa najbardziej dalekonośne, siejemy zniszczenie tam, gdzie dotychczas obywatel żył, nie odczuwając niebezpieczeństwa, gdzie fabryki przemysłu wojennego, dające środki do życia i walki na froncie — pracowały bez najmniejszego zakłócenia spokoju przez nieprzyjaciela.

Stawiamy więc sobie za cel: zniszczenie tego spokoju. Czy jednak potrafimy zniszczyć w 100% źródła życia wojsk walczących przeciwnika? Bezwątpienia nie! Niema na to ani środków, ani sił. Jednak utrudnić zaopatrzenie, wprowadzić chaos w pracę systemu komunikacyjnego, zakładów oraz fabryk, pracujących dla potrzeb wojennych, a wreszcie wpłynąć materjalnie i moralnie na wojska nieprzyjaciela — wszystko to potrafi uskutecznić nawet każde, liczebnie słabe, lotnictwo.

Należy jedynie jasno postawić sobie cel i dobrać odpowiednie środki. Rzecz oczywista, że skala działań niszczycielskich będzie w każdym wypadku inna. Zależy to przedewszystkiem od ilości i jakości przeznaczonych do tego samolotów.

Należy tylko pamiętać, że każda armja — w tym tylko wypadku — może sobie pozwolić na takie działania niszczycielskie, kiedy lotnictwo całkowicie zaspokoi wszelkie potrzeby wojska i D-tw. Pozostałe jednostki można i należy przeznaczyć do „działań samodzielnych". Ażeby nie wprowadzić w błąd czytelnika przez używanie specjalnej terminologji, wyjaśniam, że pod pojęciem działań samodzielnych lotnictwa—w odróżnieniu od już poprzednio podanych „działań niezależnych", należy rozumieć działania wykonywane przez lotnictwo wprawdzie samodzielnie, lecz w ścisłej łączności operacyjnej i taktycznej z akcją wojsk ziemnych. Nie przewidują one — w zasadzie *całkowitego* zniszczenia organizacji terytorjum i sił żywych nieprzyjaciela, gdyż znowu powtarzam, na to nas nie stać; lecz niszcząc — w miarę posiadanych środków i możliwości — nieprzyjacielskie organizacje tyłowe wzgl. przyfrontowe, oraz wstrzymując tę, lub inną akcję przeciwnika, ułatwiamy działanie własnej armji i w ten sposób dążymy wspólnie z nią do jedynego ogólnego celu — zwycięstwa.

Z powyższego wynika, że stan lotnictwa, przeznaczonego do działań samodzielnych będzie się wahał w zależności od *O.* de *B.* ogólnego lotnictwa. Z chwilą ostatecznego nasycenia lotnictwem obserwacyjnem, względnie towarzyszącem jednostek pierwszej linji i zapewnienia potrzeb wyższych D-tw, przystępuje się do organizowania lotnictwa samodzielnego. Jeżeli chodzi o jego skład, to w pierwszym rzędzie znajdziemy tutaj samoloty wieloosobowe. Lotnictwo myśliwskie jednoosobowe nie wchodzi w rachubę. Jest ono — raczej — bronią pomocniczą innych rodzajów lotnictwa, niż bronią samodzielną. Dlatego też w późniejszych rozważaniach naszych będziemy mówili i roztrząsali sprawę użycia przy działaniach niszczycielskich samolotów wieloosobowych, względnie dwuosobowych.

*

* *

Przestudjujmy najpierw możliwości bombardowania lotniczego. Jak już powiedziałem celem głównym lotnictwa bombardującego jest niszczenie. Należy zniszczyć objekt przeciwnika, inaczej mówiąc, obrzucić odpowiedniemi bombami powierzchnię terenu, na której znajduje

się dany objekt, lub poszczególne „wrażliwe" punkty, z których składa się właściwy cel. Pomijam tutaj niszczenie celów umocnionych (opancerzonych); do takich zadań nie jesteśmy przygotowani. Interesują nas przedewszystkiem cele otwarte i żywe (wojska), organizacje komunikacyjne (kolej, stacje), objekty przemysłowe, ośrodki koncentracji wojsk i zaopatrzenia (miejscowości) i t. d. Jak praktycznie wygląda takie zniszczenie? Jakie środki należy posiadać, aby całkowicie wykonać takie zadanie w rozmaitych okresach walki?

Aby odpowiedzieć na to pytanie musimy najpierw sięgnąć do teorji bombardowania. Jak wiadomo, serje bomb, zrzuconych z samolotu z pewnej określonej wysokości i w jednakowych warunkach, spadając pokrywają pewną powierzchnię według prawa, analogicznego do rozrzutu pocisków artylerji.

Rozsiew bomb powstaje z powodu błędów załogi, celowników, warunków atmosferycznych i t. d. Odróżniamy błędy przypadkowe i stałe. Pierwsze mają swoje źródło w zaburzeniach powietrza w różnych warstwach atmosfery, przez które przechodzi bomba, spadając z samolotu, w zmianach szybkości samolotu (nieregularna praca silnika) [1]), przypadkowych błędach załóg i t. d.

Do stałych błędów zaliczamy błędy mające swoje źródło w mechanicznem opóźnianiu przyrządów celowniczych, wyrzutników bomb, oraz błędy wskazywań wysokościomierzy i sekundomierzy.

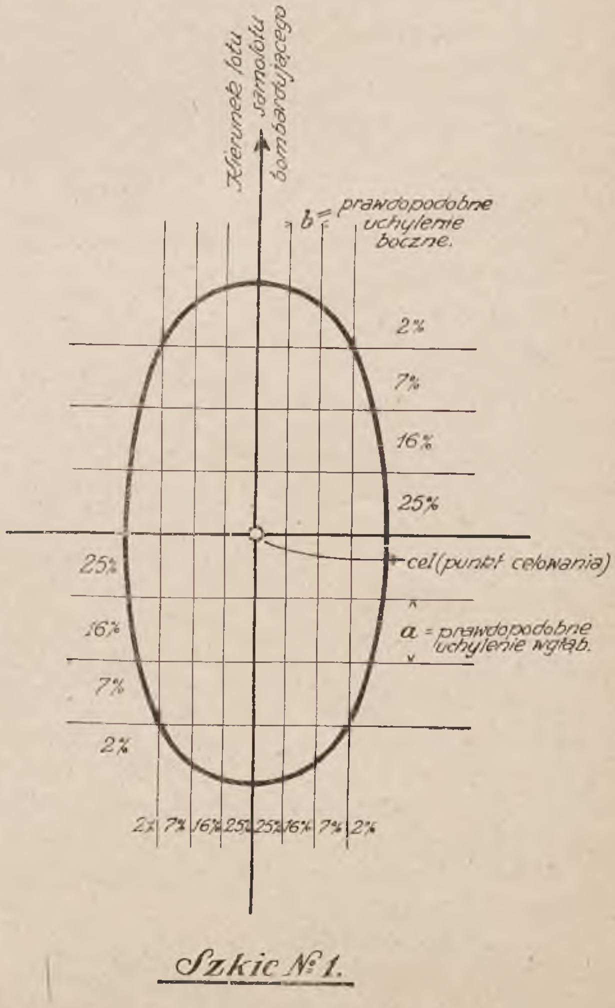
Błędy stałe dadzą się usunąć — zapomocą poprzedzających właściwe bombardowanie — wstrzeliwań. Natomiast nigdy nie usuniemy błędów przypadkowych.

Błędy powyższe powodują, że szereg bomb wymierzonych w jeden i ten sam punkt celowania, wskutek czynników zazwyczaj niezależnych od lotnika, ulega rozrzutowi i rozkłada się na powierzchni, którą da się objąć elipsą o wielkości zależnej od wysokości bombardowania i szybkości samolotu. Dłuższa oś elipsy układa się w kierunku lotu samolotu bombardującego.

Powyższe prawo rozrzutu bomb zostało ustalone na podstawie długoletnich doświadczeń w różnych państwach. Zostało ono również sprawdzone u nas, na podstawie kilkuletnich bombardowań ćwiczebnych w b. Szkole Oficerskiej Obserwatorów Lotniczych w Toruniu, w roku 1923.

Bardziej dokładne obliczenia i pomiary punktów upadku bomb w Centrum bombardowania w Cazaux, określają powierzchnię rozrzutu bomb w formie jajka odwróconego szerszą stroną w kierunku lotu samolotu bombardującego. Zasadniczo układ ten praktycznie niezbyt odbiega od elipsy, wobec czego — dla ułatwienia kalkulacji będę się trzymał tej formy.

Procentowa ilość trafień bomb w poszczególnych strefach elipsy jest analogiczna do trafień pocisków artylerji (patrz szkic Nr. 1).



Szkic № 1.

[1]) Dla zilustrowania — jak wielkie znaczenie ma zmiana szybkości na celność bombardowania, przytoczę następujący fakt: przy zmianie szybkości samolotu o 1 km/godz., przy bombardowaniu z wysokości 1500 metrów, uchylenie w głąb punktu upadku bomby wynosi około 8 metrów (obliczenia amerykańskie).

Układ trafień nie jest równomierny i zgęszcza się ku środkowi, w którym leży punkt celowania.

Podzielimy teraz elipsę wzdłuż każdej osi na 8 równych odcinków. Każdą z nich nazwiemy „jednem prawdopodobnem uchyleniem w głąb", o ile przecina ona dłuższą oś, oraz „bocznem" — jeżeli przecina krótką oś pola rozsiewu. Procentowy stosunek trafień w poszczególne strefy podany jest na szkicu.

Jak już zaznaczyłem, wielkość elipsy, a więc i długość prawdopodobnych uchyleń tak w głąb jak i bocznych, zależy od wysokości i szybkości samolotu bombardującego. Również zależy ona od pory dnia, w której wykonuje się bombardowanie, a więc zachodzą różnice w długościach osi pola rozsiewu przy bombardowaniu dziennem i nocnem. Niestety — jeżeli chodzi o bombardowanie nocne — to brak w literaturze lotniczej dokładnych danych. Dlatego też będę się opierał na danych doświadczalnych bombardowań dziennych.

Płk. Siłakowski w swoim artykule „Budownictwo zakładów przemysłowych, a obrona przeciwlotnicza" [1]) podaje następującą tabelę rozrzutu bomb lotniczych przy różnej wysokości i szybkości.

TABELA Nr. 1

rozrzutu bomb lotniczych przy różnej wysokości i szybkości.

Szybkość samolotu przy rzucie bomby w m/sek.	Prawdopodobne uchylenie bomby przy rzucie z wysokości w metrach											
	1000		2000		3000		4000		5000		6000	
	w głąb	boczne	w głąb	boczne	w głąb	boczne	w głąb	boczne	w głąb	boczne	w głąb	boczne
10	22	13	31	21	43	33	55	46	71	63	88	79
20	47	13	51	21	60	33	74	46	89	64	105	80
30	90	13	81	21	88	33	100	47	115	64	129	80
40	149	13	125	21	130	33	134	47	149	64	163	80
50	226	13	179	21	175	34	175	47	192	65	199	81
60	321	13	246	22	226	34	226	47	232	65	242	82

Podobne zestawienie rozsiewu bomb lotniczych przytacza znany autor niemiecki rtm. szt. gen. Ritter, w artykule „La guerre aérienne doit — elle être automne" [2]). Tabela Nr. 2 podana niżej, jest opracowana przy kalkulacji podwójnych prawdopodobnych uchyleń w głąb i bocznych.

TABELA Nr. 2.

Wysokość	Podwójne uchylenie prawdopodobne w metrach	
	w g ł ą b	b o c z n e
3000	70	60
4000	88	75
5000	98	89
6000	107	92
7000	114	98
8000	119	102
9000	126	108
10000	130	111

Niestety autor nie podaje w tej tablicy szybkości samolotu w chwili wyrzucania bomb. Prawdopodobnie kalkulacja została przeprowadzona dla przeciętnej szybkości, na dużych wysokościach współczesnych, średnich bombowozów. Możemy ją warunkowo określić na 60 — 70 metrów na sekundę, to znaczy 215 — 250 kilometrów na godzinę.

Porównywując obydwie tabele wyżej załączone, można zauważyć dużą rozbieżność danych cyfrowych.

Obliczenia rtm. Rittera opierają się na doświadczeniach, przeprowadzonych nad współczesnemi samolotami bombardującemi, wyposażonemi w udoskonalone optyczne przyrządy celownicze i elektryczne wyrzutniki do bomb, które w pierwszym rzędzie zmniejszają błędy bombardjera, oraz przyrządów, służących do bombardowania, co pociąga, rzecz oczywista, skrócenie pola rozsiewu bomb w głąb. Jeżeli chodzi o rozrzut boczny, to praktycznie biorąc, wielkością nie różni się on zbytnio u obydwóch autorów. Natomiast prawdopodobne uchylenia w głąb podane w tablicy Nr. 1, są — według mego zdania — wygórowane.

Obliczenia, wykonane jeszcze w r. 1923 w O. S. O. L. w Toruniu, dały wielkość przeciętnego uchylenia w głąb przy ćwiczebnych bombardowaniach z wysokości 1.500 — 2.000 m, około 60 m. Jednak należy zaznaczyć, że obliczenia te były przeprowadzone w czasie ćwiczeń słuchaczy szkoły, a więc personelu małowytrenowanego i przy użyciu starych celowników S. T. Aé. Można więc uważać, że w warunkach bojowych, kiedy błędy bombardjerów potęgują się przy użyciu celowników uproszczo-

---

[1]) Patrz „Przegląd organizacji" Nr. 11—33 r.

[2]) Patrz „Revue de forces aériennes" Nr. 49—33 r.

nych w rodzaju S. T. Aé, personel wyspecjalizowany i odpowiednio wyszkolony nie przekroczy przy bombardowaniu z wysokości 2.000 m — normy 60 m licząc na jedno prawdopodobne uchylenie w głąb.

Przy późniejszych kalkulacjach, które będą opierały się naogół na teoretycznych przesłankach, lub na cudzych doświadczeniach, wykorzystam tabelę Nr. 1 podczas studjów przykładów bombardowania z samolotów linjowych z wysokości poniżej 3.000 metrów. Natomiast obliczenie bombardowania z wysokości powyżej 3.000 metrów, zapomocą specjalnych samolotów bombardujących, będę opierał na danych rozrzutu bomb, przytoczonych przez rtm. Rittera w tabeli Nr. 2.

SKUTECZNOŚĆ DZIAŁANIA BOMB LOTNICZYCH.

Podaliśmy prawa rozrzutu bomb lotniczych. Bomba, która trafiła w cel, demoluje lub kompletnie niszczy ten ostatni, zależnie od charakteru celu, ładunku wybuchowych materjałów zawartych w bombie, oraz jej konstrukcji. Jednak nie jest rzeczą konieczną bezpośrednio trafić w cel, aby go zniszczyć.

Naczelny inżynier marynarki francuskiej Rougeron, obliczył, że ilość materjałów wybuchowych, wystarczających do *całkowitego* zniszczenia celów na powierzchni 10.000 metrów, równa się 100 kg.

Z drugiej strony ppłk. fr. Guyomar podaje [1]) ciekawy i prosty wzór, który pozwala na określenie promienia powierzchni skutecznie zniszczonej przez ładunek materjałów wybuchowych wagi E (w kg).:

$$R = 10 \sqrt{E} \text{ metrów.}$$

Jeżeli $E = 100$ kg, to $R = 100$ m, zaś powierzchnia *skutecznie* zniszczona przez ładunek wagi E kg równa się $S = \pi R^2 = 31416 \text{ m}^2$.

Jeżeli zastosujemy podany wzór ppłk. Guyomar'a do teorji inż. Rougeron'a, otrzymamy promień całkowicie zniszczonej powierzchni przez 100 kg wybuchowych materjałów, równający się:

$$R = 5{,}63 \sqrt{E} \text{ metr.}$$

[1]) „Revue de forces aériennes", maj — 1932.

Rtm. Ritter proponuje zmodyfikowanie powyższej formułki i określenie promienia całkowitego zniszczenia przez ładunek E w postaci:

$$R = C \sqrt{E} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

gdzie współczynnik C równa od 5 do 10, w zależności od charakteru celów niszczonych.

W szczególności ustalamy wielkość C w następujących wypadkach:

$C = 10$, gdy objekt bombardowany składa się z lekkich budynków (wsie— miasteczka) lub celów żywych.

$C = 7$ — dla budynków przemysłowych, użyteczności publicznej, stacje kolejowe i t. d.

$C = 5$ — dla celów umocnionych o małych rozmiarach (mosty kolejowe, wieże wodociągowe i t. d.).

Znając promień działania „R", możemy obliczyć ciśnienie gazów wybuchowych na powierzchnię celów bombardowanych. Jednostkowe ciśnienie gazów na 1 cm² powierzchni w granicach promienia R, otrzymujemy na podstawie wzoru:

$$Q = 2 \frac{E}{R^2} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

gdzie R = promień działania ładunku wybuchowego wagi E.

Dla przykładu, ciśnienie na powierzchnię równą 10 m² budynku przemysłowego przy explozji 250 kg mat. wybuchowych (bomba wagi 500 kg) na podstawie wzorów 1 i 2, możemy obliczyć w sposób następujący:

Przyjmujemy, że $C = 7$

Promień działania $R = C \sqrt{E} = 7 \sqrt{250} = 112$ m.

Podstawiając R do wzoru 2, otrzymujemy:

$$Q = \frac{2 \cdot 250 \cdot 100000}{112^2} = 4060 \text{ kg. na } 1 \text{ m}^2$$

Objętość leja po wybuchu bomby obliczamy, biorąc pod uwagę doświadczalne wyniki, które podają, że 1 kg materjału wybuchowego odpowiada 1,2 m³ ziemi, wyrzuconej z leja. Oczywiście bierzemy normy przeciętne, gdyż w zależności od gleby i używanych zapalników (natychmiastowa lub z opóźnieniem), wahania w objętości, wyznaczonej ziemi, będą znaczne, wobec czego zajdą różnice i w objętości leja.

Możemy więc objętość leja obliczać, posługując się prostym wzorem

$$W = 1{,}2\ E\ \mathrm{m}^3 \quad . \ . \ . \ . \ (3)$$

Średnica leja może być kalkulowana na podstawie empirycznej formułki

$$D = 1{,}9 \sqrt[3]{E} \quad . \ . \ . \ . \ (4)$$

Głębokość leja równa się mniejwięcej 1/3 części średnicy D, a więc:

$$H = \frac{D}{3} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ (5)$$

Jeżeli zastosujemy ostatnie trzy wzory w odniesieniu do bomby burzącej wagi 500 kg ($E = 250$) otrzymamy następujące wyniki:

Objętość leja równa się: $W = 1{,}2\ E = 1{,}2 \cdot 250 = 300\ \mathrm{m}^3$.

Średnica leja: $D = 1{,}9 \sqrt[3]{E} = 1{,}9 \sqrt[3]{250} = 12$ m.

Głębokość leja: $H = \frac{D}{3} = \frac{12}{3} = 4$ m.

Z pobieżnego obliczenia efektu działania burzącej bomby 500 kg, widzimy, że bomby tego typu doskonale nadają się do niszczenia takich celów, jak objekty przemysłowe, miasta i t. d. Pozwalają one nietylko skutecznie burzyć urządzenia nadziemne (duży promień działania, znaczne działanie podmuchowe), lecz jednocześnie niszczyć urządzenia podziemne (wodociągi, przewody gazowe i kanalizacyjne, względnie kolejki metro).

Jeżeli weźmiemy pod uwagę stosunkowo skromną wagę takiej bomby, jej względną „kompaktność", pozwalającą na łatwe przyczepienie do samolotu nowoczesnego, możemy uważać ją za bombę uniwersalną — nadającą się do niszczenia większej części celów stałych [1]).

Bomba 500 kg może być użyta, jako zasadnicze uzbrojenie ciężkich samolotów nocnych o dużym tonażu. Szczególnie nadaje się do niszczenia mostów kolejowych, lub celów umocnionych. Za użyciem takich bomb, w czasie wypraw niszczycielskich nocnych, przemawiają również i względy ekonomji amunicji, gdyż pełnię efektu wybuchowego można z łatwością utrzymać dzięki charakterystycznym cechom taktyki bombardowania nocnego (działania pojedyńczych samolotów, bombardowanie ściśle ograniczonych celów, loty na małych wysokościach, co powoduje znaczne zmniejszenie pola rozsiewu bomb i t. d.).

Co się tyczy celów stałych i małoumocnionych, rozrzuconych na większej przestrzeni, bombardowanych z dużej wysokości w dzień, zapomocą samolotów o małym tonażu (np. 1000 kg), to raczej nadaje się do tego bomba o wadze mniejszej. Jeżeli zastosujemy dla przykładu bombę burzącą 100 kg (waga materjału wybuchowego równa się 60 kg), efekt niszczycielski tej bomby na podstawie podanych wzorów będzie następujący:

$R = 54$ m (przy $C = 7$).
$D = 7{,}45$ m.
$H = 2{,}70$ m.

Jak widzimy, różnice w działaniu niszczycielskiem bomb 500 kg i 100 kg — nie są zbyt rażące. Jedynie promień działania podmuchowego jest dla 1-ej bomby znacznie większy. Natomiast wielkość leja w punkcie bezpośredniego uderzenia bomby 100 kg jest wystarczająca. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że pod względem wagi 1 bomba 500 kg równa się 5 — 100 kg, to musimy stwierdzić, że zniszczenia wywołane w pięciu punktach trafienia tych ostatnich, mogą być bardziej skuteczne, szczególnie przy bombardowaniu celów szeroko rozrzuconych w terenie.

Stanowi to pewnego rodzaju ekonomję zużywania środków i amunicji, a więc też odgrywa niepośledną rolę w polityce sprzętu lotnictwa bombardującego

Drugim atutem na korzyść używania bomb mniejszych rozmiarów i wagi, są czynniki natury taktyczno-lotniczej.

Taktyka lotnictwa bombardującego nakazuje wykonywanie lotów w większych zespołach samolotów, lecących na określonych odległościach między sobą. Odległości tych nie da się

[1]) W Ameryce przyjęta jest bomba „uniwersalna" wagi 900 kg. Waga jej została ustalona po długoletnich doświadczeniach. Również zostały skonstruowane do transportu tych bomb specjalne samoloty. Jednak adoptacja tak ciężkiej bomby, uważam, była raczej pod naciskiem lotnictwa morskiego (niszczenie statków), niż lotnictwa lądowego.

powiększyć poza przyjęte granice, gdyż znaczne odchylenie ich od odległości regulaminowych, zmniejsza zdolność obronną zespołu bombardującego.

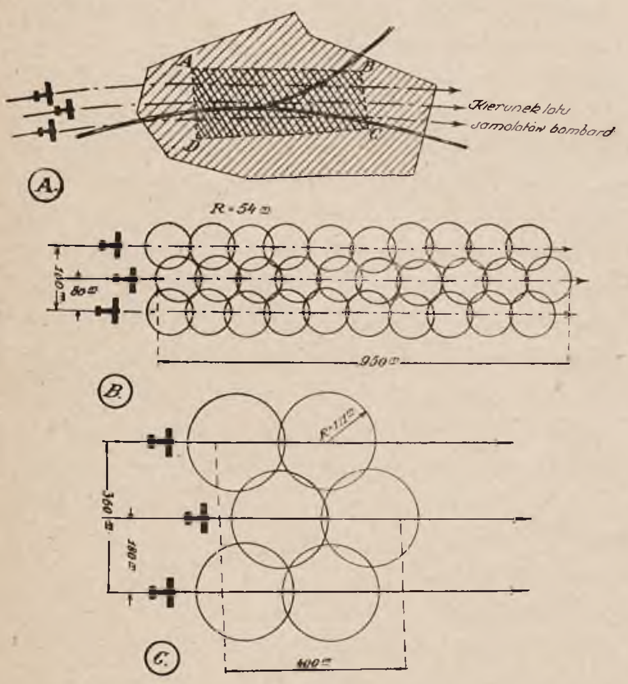
A więc, z jednej strony, głosimy zasadę „ekonomicznego" bombardowania, to znaczy seryjnego umieszczania w pewnym porządku bomb lotniczych w terenie. Porządek ten zależy od siły działania niszczycielskiego bomb. Pociąga to za sobą również i pewne rozmieszczenie (w planie) zgrupowania samolotów bombardujących.

Z drugiej strony, rozmieszczenia tego nie można dowolnie improwizować poza pewnemi granicami.

Aby zilustrować te sprzeczności między ekonomją sprzętu i amunicji, a wymogami taktyki, przestudjujmy zagadnienie bombardowania w konkretnym wypadku.

Przypuśćmy, że zadaniem zgrupowania bombardującego jest: zniszczyć cele, znajdujące się na obszarze *ABCD* (patrz szkic Nr. 2).

Szkic Nr 2



Cele są rozrzucone na całej powierzchni (na rysunku — zakreskowana powierzchnia). Najmniejszem zgrupowaniem bombardującem jest klucz z 3 samolotów. Przyjmujemy, że posiadamy lekkie samoloty bombardujące. Każdy z nich unosi 10 bomb à 100 kg, lub 2 bomby à 500 kg.

Dla uproszczenia studjum będę omawiał najpierw działania jednego klucza, złożonego z 3 samolotów.

Ażeby określić odległości między samolotami w kluczu (licząc od linji kierunku lotu), należy pamiętać, że:

a) odległość ta nie powinna zbyt odbiegać od maksymalnej odległości regulaminowej

b) zrzucone bomby winny kryć cały obszar nakazany, w odstępach najbardziej ekonomicznych.

Powierzchnia, rażona przez jedną bombę 500 kg, równa się 39.400 m^2 zaś przez bombę 100 kg — 9.160 m^2. Powyższe powierzchnie w postaci kół, można zidentyfikować z powierzchniami kwadratów o bokach równych w pierwszym wypadku — 198,5 m i w drugim — 95,7 m.

Obliczenia te dają możność ustalenia teoretycznie odległości między samolotami w kluczu, w chwili rzucania bomb.

Przyjmując krycie pól skutecznego działania gazów bomb burzących na 10%, otrzymujemy szukane odległości. Będą one dla samolotów bombardujących 500 kg bombami — 180 m; dla samolotów, używających 100 kg bomby, odległość tę można zmniejszyć do 80 metrów (patrz szkic 2-b i c).

Jak widzimy ostatnia odległość niezbyt odbiega od zasad regulaminowych i może być zastosowana bez zmniejszenia obronności zespołu samolotów, lecących w jednym kluczu.

Przeciwnie odległość 180 metrów, jaka wypadła dla samolotów 1-ej kategorji, jest stanowczo zaduża, szczególnie, jeżeli się przyjmie pod uwagę użycie dla akcji niszczycielskiej lekkich samolotów bombardujących.

Rozkład bomb w terenie jest podany na szkicu Nr. 2-b. Z tego szkicu widzimy, że szerokość pasa zniszczonego terenu, przy bombardowaniu 100 kg bombami, wynosi około 310 metrów, zaś długość 950 m. Ilość punktów zniszczonych przez bezpośrednie trafienie bomb równa się 16, a więc o 10 więcej, niż przy bombardowaniu 500 kg bombami.

Jeżeli nakazany cel *ABCD* ma szerokość

większą, niż 310 m, jest korzystnie, aby uniknąć ew. drugiego nalotu na cel, wykonać bombardowanie silniejszym kluczem np. złożonym z 5 lub 7 samolotów, zachowując między samolotami odległości poprzednio podane.

Jeżeli szerokość celu *AD* odpowiada szerokości krycia przez jeden klucz, a długość znacznie przewyższa 950 metrów, bombardowanie należy wykonać kilku kluczami, uszykowanemi w 2 lub więcej fal.

W związku z podaną metodą bombardowania nasuwa się mimowoli myśl o konieczności posiadania precyzyjnych, automatycznych wyrzutników. Tylko takie wyrzutniki mogą zapewnić dobre seryjne wyrzucanie bomb i odpowiednie krycie terenu niszczonego. W danym wypadku bomby winny być zrzucane co 97 m

$$\left(2R - \frac{2R}{10} = 108 - 10{,}8 = \sim 97 \text{ metrów}\right)$$

Jeżeli przyjmiemy szybkość samolotu równającą się 60 m na sekundę, odstępy w czasie wyrzutu kolejnych bomb, wyniosą 1,6 sekundy. Stąd wynika konieczność cechowania mechanizmu wyrzutowego z dokładnością do 0,1 sekundy.

Obecnie szeroko wałkuje się kwestję użycia wyrzutników elektro-magentycznych. Jednak istniejące wyrzutniki tego typu są dalekie od ideału. W tej dziedzinie techniki nasi konstruktorzy mają wielkie i wdzięczne pole do popisu.

Utrzymanie dokładnych odległości w locie między samolotami jest również trudne do realizacji. Ocena na „oko" oczywiście nie nadaje się do tego.

Na szczęście istnieją już projekty optycznych przyrządów (zresztą bardzo nieskomplikowanych!), które mogą usunąć te trudności z dostateczną dokładnością. Wreszcie korygowanie stałe w czasie lotu szybkości i wysokości poszczególnych samolotów w szyku, możemy usunąć, zastosowując na każdym samolocie przyrząd w rodzaju aparatu do pilotażu automatycznego, udoskonalony przez firmę Siemens—Halske lub Sperry. Użycie takich aparatów sowicie opłaci się, szczególnie na samolotach o dużym tonażu.

Wreszcie dodam parę słów o łączności między samolotami w powietrzu. Klucz bombardujący (wzgl. zgrupowanie kilku kluczy) jest pod rozkazami jednego D-cy, który znajduje się na czołowym samolocie. D-ca decyduje o sposobach wykonania nakazanego zadania, a więc oblicza zawczasu odległości między samolotami, szyk zbliżania się, oraz przygotowuje wszystkie elementy techniczne bombardowania. Co się tyczy podanego konkretnego wypadku bombardowania celu *ABCD*, to określa on moment zrzucenia pierwszej salwy, jak również odstępy w czasie między następnemi salwami i t. d.

D-cę zgrupowania niszczycielskiego można porównać z D-cą baterji na stanowisku bojowem, zaś bombardjerów na poszczególnych samolotach klucza — z obsługą dział. Sygnał do zrzucenia pierwszej salwy podaje D-ca głosem, tak, jak na ziemi na baterji. Głos zostaje przekazany poszczególnym bombardjerom, zapomocą aparatury radjowej.

Stąd widzimy, jak wielką rolę odgrywa telefon bez drutu w akcji bombardowania. Przyjmujemy, jako zasadę, że wszystkie samoloty bombardujące winny być wyposażone w nadawczo-odbiorcze radjostacje telefoniczne.

Jeżeli chodzi o ich zasięg, to może być on dość ograniczony. Naprzykład zasięg do 10 kilometrów wydaje się wystarczający, dla zapewnienia łączności w ramach 2—3 rojów. Dla łączności między D-cami większych ciągów rojów zasięg ten należy odpowiednio powiększyć. Istniejące nowe radjotelefoniczne stacje lotnicze, proste w konstrukcji i bardzo łatwe w użyciu (bardzo ważny czynnik!), odpowiadają wszelkim wymogom i usuną z pewnością wszystkie dotychczasowe bolączki tak doniosłego czynnika, jakim jest łączność między samolotami w locie.

Nie poruszam tutaj aparatów, służących do współpracy ze stacjami radjogoniometrycznemi. Zagadnienia te obejmują dziedzinę niezwiązaną ściśle z zagadnieniem problemu techniki bombardowania.

BOMBARDOWANIE ROZMAITYCH CELÓW.

Podałem ogólnikowo teorję bombardowania i sposób kalkulacji środków, potrzebnych do zniszczenia pewnego objektu ziemnego.

Przestudjujemy teraz możliwości lotnictwa niszczycielskiego na kilku konkretnych wypad-

kach dziennego bombardowania powietrznego. Jako cele — biorę najbardziej charakterystyczne, które możemy napotkać na tyłach nieprzyjaciela.

Do takich celów zaliczam:

1) wielkie centra przemysłowe (wielkie stacje węzłowe) na głębokich tyłach nieprzyjaciela,

2) małe ośrodki przemysłowe (małe stacje kolejowe) na głębokich tyłach nieprzyjaciela,

3) średni objekt wojskowy na bliskich tyłach (osiedla, lotniska, większe stacje zaopatrzenia i t. d.),

4) mosty kolejowe (wiadukty kolejowe, wielkie mosty szosowe i t. d.),

5) żywe cele w pobliżu pola bitwy.

Do zniszczenia tych celów użyjemy:

a) do zadań pkt. 1 i 2 — samolotów bombardujących o średnim tonażu (nośność: 2000 kg bomb). Użyte będą bomby burzące o wadze 200 i 100 kg wzgl. 50 kg. Ponadto przestudjujemy podczas tych działań użycie samolotów bombardujących, lekkich (nośność 1000 kg);

b) do działań pkt. 3 wykorzystamy samoloty linjowe (obserwacyjne) o nośności 400 kg. Samoloty te zabierają 8 bomb à 50 kg, lub 40 — à 10 kg;

c) do zniszczenia mostów kolejowych kolejno rozpatrzymy możliwości użycia średnich, lekkich samolotów bombardujących, oraz samolotów linjowych;

d) wreszcie napad na żywe cele (w konkretnym wypadku: atak na kolumnę baonu piechoty, maszerującej w pobliżu pola bitwy), przeprowadzimy jedynie zapomocą samolotów linjowych.

Postępy w uzbrojeniu obrony przeciwlotniczej czynnej (artylerja, k. m.), poczynione w ostatnich latach, powiększyły znacznie stopień zagrożenia pracy bojowej lotnictwa. Szczególnie — w wojnie przyszłości — zagrożona będzie praca eskadr bombardujących, latających w wielkich, zwartych szykach, i obładowanych do maksymalnych granic dopuszczalnych.

Użycie t. zw. najcięższych k. m. przeciwlotniczych w dużym stopniu utrudnia dzienne loty samolotów na małych wysokościach (800 — 1000 m), które dotychczas wydawały się stosunkowo bezpieczne.

Donośność pionowa artylerji przeciwlotniczej coraz bardziej wzrasta. Armaty przeciwlotnicze 75 mm wzoru francuskiego mają praktyczny pułap skutecznego działania około 4000 m (pułap teoretyczny — 6.500 m). Jednak donośność pionowa nowoczesnych armat przeciwlotniczych jest znacznie większa. Naprzykład armata 75 mm Vickers'a sięga do 10.000 m. Jeszcze wyżej sięgają armaty przeciwlotnicze amerykańskie 105 mm. Płk. Abżołtowski w artykule „Uwagi ogólne o środkach i sposobach obrony przeciwlotniczej" (Bellona, tom XLIII — Zeszyt 1), określa pułap pocisków tych dział na 12.600 m.

Wiemy również o nowych, zaprojektowanych w Ameryce, działach przeciwlotniczych 105 mm o donośności pionowej, równającej się 15.600 m, przy szybkości początkowej pocisku 900 metrów na sekundę. Dzięki tak wielkiej szybkości czas lotu nowych pocisków jest o 40% krótszy od pocisków dział istniejących.

Jak widzimy, donośność pionowa artylerji przeciwlotniczej prześcignęła teoretyczny pułap nawet najbardziej nowoczesnych samolotów niszczycielskich.

Niebezpieczeństwo czyha na bombardjerów na każdej wysokości. Pozostaje więc, celem zmniejszenia skutecznego działania armat przeciwlotniczych, latać na wysokościach maksymalnych, na które pozwala używany sprzęt lotniczy, lub też ścigać się na wysokości kilkunastu metrów, na której duża szybkość kątowa samolotów chroni dostatecznie nietylko od pocisków artylerji, ale i od kul k. m.

Rtm. Ritter proponuje loty na pułapie 8.000 — 9.000 m. Nie mogę się zgodzić z ustalaniem tak dużej wysokości. Po pierwsze, ażeby zniszczyć pewien cel, trzeba go dokładnie widzieć, czego nie potrafi uczynić bombardjer z tak dużego pułapu. Zresztą warunki atmosferyczne, szczególnie w pewnych okresach roku, będą stały na przeszkodzie do wykonywania lotów na tych wysokościach.

Po drugie, nie mogłem — po najbardziej skrupulatnych poszukiwaniach — znaleźć wśród nowych prototypów samolotów bombardujących, maszyny, którąby mogła wznieść się z pełnym ładunkiem do wysokości 8.000 m. Dlatego też musimy stanowczo odrzucić tę propozycję, jako nierealną w obecnych warunkach.

W moich kalkulacjach przyjmę wysokość bombardowania celów:

— na głębokich tyłach nieprzyjaciela na 4.000 – 5.000 m,

— na bliskich tyłach — na 2.000 m.

Śpieszę zaznaczyć moim oponentom, że powyższe wysokości wybrałem dla przykładu i w granicach możliwości praktycznych istniejących samolotów. Rzecz naturalna, że w rzeczywistości będą one wahały się w dużych granicach, w zależności od szeregu czynników, jak np. stopnia zagrożenia przez lotnictwo pościgowe nieprzyjaciela, jego środków ogniowych przeciwlotniczych, warunków atmosferycznych i t. d.

Nie mogą całkowicie zabezpieczyć one wypraw niszczycielskich, lecz przyjmiemy do naszego założenia, że przeciwnik dysponuje armatami przeciwlotniczemi, podobnemi do dział francuskich 75 mm. W tym wypadku eskadry bombardujące, wyposażone w samoloty o dostatecznej szybkości poziomej i, lecące na wysokościach 4.000—5.000 m, będą znacznie mniej narażone na niebezpieczeństwo.

Co się tyczy działań szturmowych (atakowanie żywych celów na polu bitwy), to będą one wykonywane przez samoloty na wysokości lotów koszących (od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów).

Celem uzupełnienia naszego założenia przyjmiemy, że szybkość samolotów biorących udział w akcji niszczycielskiej równa się:

— dla samolotów lekkich bombardujących — 70 m/sek.,

— dla samolotów średnich bombardujących — 60 m/sek.,

— dla samolotów linjowych bombardujących — 50 m/sek.

I. BOMBARDOWANIE WIELKICH OBJEKTÓW PRZEMYSŁOWYCH.

Dane: Długość objektu	4 km,
szerokość	3 km,
Ogólna powierzchnia	12 km².

Użyte są bomby burzące: à 200 kg (waga mat. wybuch. 120 kg).

a) *Obliczenie ilości bomb, potrzebnych do zniszczenia danego objektu:*

promień maksymalny działania jednej bomby (przyjmujemy, że $C = 7$):

$$R = 7 \sqrt{120} = 76{,}6 \text{ m.}$$

Ciśnienie gazów wybuchowych w granicach tego promienia na powierzchnię 10 m² równa się:

$$Q = \frac{2 \cdot 120 \cdot 100000}{76{,}6^2} = 4090 \text{ kg.}$$

Poza tem efekt materjalny, wywołany wybuchem pojedyńczych bomb 200 kg, charakteryzują następujące liczby, przekalkulowane na podstawie wzorów 4 i 5:

średnica leju: $D = 9{,}35$ m,

głębokość: $H = 3{,}12$ m.

Powierzchnia działania skutecznego bomby jest:

$$S = \pi R^2 = 18440 \text{ m}^2$$

Przypuśćmy, że dla zniszczenia wzgl. unieszkodliwienia na dłuższy okres czasu danego objektu, wystarczy zniszczyć skutecznie 50% ogólnej powierzchni przez niego zajętej. Nie będzie to zbytnio odbiegało od rzeczywistości i nie obniży nadmiernie efektu niszczenia, gdyż zazwyczaj zaledwie 30% ogólnego obszaru wytwórni przypada na zabudowania.

Wobec tego ogólna powierzchnia przeznaczona do zniszczenia równa się:

$$\frac{12000000}{2} = 6000000 \text{ m}^2$$

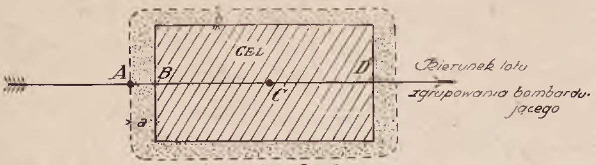
Stąd obliczamy potrzebną ilość bomb:

$$N = \frac{6000000}{18440} = 325 \text{ bomb.}$$

Teoretycznie biorąc, kalkulacja ilości bomb nie jest dokładna. Jeżeli weźmiemy pod uwagę prawo rozsiewu bomb, to ilość bomb winna być zgodnie z tabelą 2 powiększona o 23 (kalkulacja przypuszczalnego uchylenia bomb w głąb daje $\frac{26}{2}$ i wszerz $\frac{20}{2}$, to znaczy razem 23 bomby). Powiększenie w ten sposób ilości bomb zapewni skuteczne zniszczenie skrajów celu (patrz szkic Nr. 3). Ogólna więc ilość bomb będzie:

$\underline{N = 325 + 23 = 348}$ lub zaokrąglając $\underline{350 \text{ bomb.}}$

Szkic Nr 3.



LEGENDA: C - Punkt centralny celu
a - Czterokrotne prawdopodobne uchylenie rozrzewu bomb wgłąb
b - " " " " " boczne

Proces właściwego celowania i wyrzutu bomb z samolotów polega na określeniu zawczasu głębokości celu. Jeżeli kierunek lotu zgrupowania bombardującego będzie odpowiadał strzałce (patrz szkic), głębokość ta będzie równa odległości *BD*.

Celowanie wykonuje się na punkt centralny celu *C*. Jeżeli głębokość celu przewyższa głębokość powierzchni — możliwej do zniszczenia przez jedną falę (klucz) samolotów bombardujących, to w tym wypadku należy wybrać kilka punktów centralnych, któremi posługują się klucze kolejnych fal. Taki wypadek mamy w konkretnym przykładzie, w którym głębokość celu wynosi 4 kilometry, zaś głębokość obszaru krytego 100%-wo bombami jednego samolotu — około 1.500 metrów.

Tę samą metodę należy stosować, kiedy szerokość celu, znacznie przewyższa szerokość frontu jednego klucza.

Kąt celowania oblicza się w sposób następujący: ustawiamy kąt celowania lunety celowniczej (wzgl. innego przyrządu optycznego), na wyprzedzenie — odpowiadające połowie głębokości celu, powiększonej o długość jednego promienia skutecznego działania, bomby.

Przypuśćmy, że głębokość celu, możliwego do zniszczenia zapomocą ładunku bomb uniesionych przez jeden klucz, równa się 1.220 m. Promień działania jednej bomby — 88 m.

$$\text{Wyprzedzenie} = \frac{1220}{2} + 88 = 698 \text{ m lub}$$

zaokrąglając 700 metrów [1]).

[1]) Rtm. Ritter proponuje obliczać wyprzedzenie równające się połowie głębokości celu plus długość boku kwadratu, powierzchnia którego równa się powierzchni skutecznego działania jednej bomby. Kalkulacja ta jest — być może — bardziej precyzyjna, lecz obliczenia pola kwadratów i ich boków niepotrzebnie komplikują całą sprawę. Dlatego też przytoczyłem bardziej prostą metodę.

W momencie przejścia punktu *C* przez oś lunety celowniczej (lub oś odpowiadającą jej), D-ca klucza daje sygnał zrzucenia pierwszej salwy. Następne salwy są oddawane w odstępach, zależnych od szybkości samolotów.

W danym wypadku, szybkość samolotów została określona na $v = 60$ m/sek. Wobec tego odstęp między kolejnemi salwami będzie:

$$t = \frac{2R}{v} = \frac{2 \cdot 76{,}6}{60} = \frac{153{,}2}{60} = \sim 2{,}5 \text{ sek.}$$

W rzeczywistości odstęp ten będzie cokolwiek mniejszy.

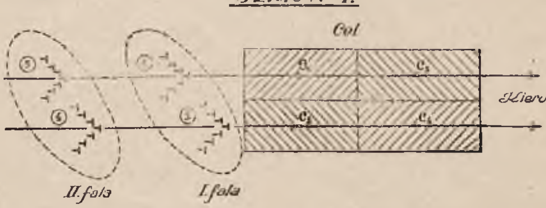
Teoretyczna kalkulacja, że tak powiem, idealnego odstępu czasu, może być wykonana w sposób następujący: Powierzchnia rażenia skutecznego jednej 200 kg bomby — jak już określiliśmy, równa się 18.440 m². Powierzchnię tę można zidentyfikować z powierzchnią kwadratu o bokach długości około 136 m. Stąd wynika, że odległość między poszczególnemi zrzucanemi bombami winna być 136 metrów (całkowite pokrycie celu!), lub 272 m przy 50% pokryciu.

Odstęp więc teoretyczny w czasie między salwami w pierwszym wypadku należy brać: $t_1 = \frac{136}{60} = 2{,}2$ sekundy, zaś w wypadku drugim: $t_2 = \frac{272}{60} = 4{,}3$ sek.

Wszystkie te obliczenia opierają się na tem, że bombardujące samoloty są uszykowane w chwili wyrzutu bomb, w linji prostopadłej do kierunku lotu.

W rzeczywistości, jeżeli zastosujemy szyk „klinowy" (patrz szkic Nr. 4), odpowiedni do samolotów stosunkowo dużych, wieloosobowych o średnim tonażu, staje się konieczne wprowadzenie poprawek (opóźnienia) dla poszczególnych bombardjerów przy pierwszej salwie.

SZKIC Nr 4.



Przykład bombardowania wielkiego celu.

Punkty $C_1 C_2 C_3$ i C_4 są punktami centralnymi powierzchni niszczonych przez poszczególne klucze

Widzimy więc — jak pożyteczne jest posiadanie w tabelach bombardowania powietrznego — załącznika z danemi, określającemi nie tylko powierzchnię (lub jej promień), skutecznego działania bomb o różnych zawartościach materjału wybuchowego, ale również i wielkość boków kwadratów, odpowiadających tym powierzchniom.

Ułatwią one nam dokładne obliczenia ilości bomb, niezbędnych do zbombardowania danego celu, jak również określenie odstępów samolotów niszczycielskich w locie.

*

* *

b) *Obliczenie ilości samolotów.*

W wypadku zastosowania do niszczenia danego wielkiego ośrodka przemysłowego samolotów o tonażu 2.000 kg (10 bomb à 200 kg) ilość potrzebnych samolotów do przetransportowania 350 bomb równa się:

$$n = \frac{350}{10} = 35 \text{ samolotów.}$$

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że zaledwie 2/3 stanu ogólnego posiadanych samolotów jest w dyspozycji i może być użyta w każdej chwili, musimy posiadać do wykonania danego zadania:

$n = 35 + \frac{35}{3} = 47$ samolotów, inaczej mówiąc 8 eskadr ciężkich à 6 samolotów każda.

Rzecz oczywista, że w danym konkretnym wypadku zadowolniliśmy się 50%-wem pokryciem bombami całkowitej powierzchni objektu; przyjęliśmy efekt podmuchowy gazów, równy 4.090 kg na 10 m² za wystarczający. Przy bardziej wygórowanych żądaniach, trzeba będzie odpowiednio powiększyć ilość samolotów.

Zróbmy teraz identyczne obliczenia dla samolotów bombardujących lekkich o tonażu 1000 kg. (10 bomb à 100 kg).

Promień działania bomby 100 kg (waga ładunku = 60 kg):

$$R = 54 \text{ m.}$$

Powierzchnia skutecznego działania:

$$S = 9160 \text{ m}^2.$$

Ilość bomb, potrzebnych do zniszczenia 6000000 m² powierzchni w przybliżeniu:

$$N = \frac{6000000}{9160} = 655 \text{ bomb}$$

lub biorąc pod uwagę straty na rozrzut:

$N = 655 + 19 + 14 = 688$ bomb, lub zaokrąglając 690 bomb.

Ilość samolotów kalkulujemy, posługując się wzorem:

$$n = 1{,}35 \frac{p \cdot N}{P} \quad \ldots\ldots (6)$$

gdzie:

N — ilość bomb, potrzebnych do przetransportowania,
p — waga pojedyńczej bomby w kg,
P — nośność samolotu w kg.

$$\text{Stąd: } n = 1{,}35 \frac{100 \cdot 690}{1000} = \sim 93 \text{ samoloty.}$$

W tej liczbie — zasadniczo 2/3 samolotów — bierze udział w wyprawie niszczycielskiej. Reasumując, widzimy z naszych obliczeń, że dla zniszczenia objektu przemysłowego o powierzchni 12 km² w ciągu 1 lotu, musimy dysponować najmniej 9 eskadrami à 10 samolotów, o tonażu 1000 kg każdy.

Zestawiając wyniki kalkulacyj akcji niszczycielskiej w dwuch przestudjowanych warjantach (użycie samolotów średnich i lekkich bombardujących), należy przyjąć pierwsze rozwiązanie za bardziej ekonomiczne. Poza tem — z punktu widzenia taktycznego — samoloty o większym tonażu bardziej nadają się do zamontowania silnej broni maszynowej, wobec czego łatwiej i skuteczniej mogą bronić się przed napadem lotnictwa myśliwskiego przeciwnika (większa ilość punktów ogniowych na samolocie, mniejsza ilość pól martwych, pozbawionych obstrzału) [1]).

Przemawia również na korzyść samolotów o średnim tonażu, stosunek ilościowy personelu, wchodzącego w skład załóg poszczególnych samolotów:

---

[1]) Można przyjąć, że ilość punktów ogniowych na samolotach o średnim tonażu równa się 3, zaś na lekkich — 2.

Przyjmiemy, naprzykład, załogę samolotu 2 tonowego, złożoną z 4 ludzi (minimum), załogę samolotu 1 tonowego — z 3 ludzi (minimum).

W wyprawie samolotów 1-ej kategorji weźmie udział: 47.4 = 188 ludzi, 2-ej kategorji — 92.3 = 276 ludzi.

Jak widzimy, kalkulacja personelu również odgrywa rolę bardzo poważną i przemawia za przyjęciem pierwszego rozwiązania.

———

Ażeby zakończyć omawianie wypadku bombardowania wielkiego ośrodka przemysłowego, należałoby podać, jak często może być zagrożony taki objekt i jaką ilość takich ośrodków może zniszczyć zgrupowanie, złożone z 8 eskadr średnich bombowozów w pewnym ograniczonym czasie.

Zaznaczyłem na wstępie, że sprzęt lotnictwa niszczycielskiego jest bardzo kosztowny, że posiadanie go w dużych ilościach — dla wielu państw jest poza możliwościami budżetowemi. Jeżeli, natomiast, posiada się pewną ilość samolotów bombardujących, to trzeba wiedzieć, co one mogą wykonać, i jak należy ich użyć.

W danym wypadku jestem daleki od „astronomicznych" ilości bombowozów gen. Douhet'a; ograniczam się do studjum użycia tylko 8 eskadr à 6 samolotów każda, to znaczy do tylu samolotów, ile potrzebujemy do zniszczenia w czasie jednego lotu celu o powierzchni 12 km kwadratowych.

Przypuśćmy, że objekty, godne niszczenia, leżą na odległości 500 km od lotnisk podstawowych własnych jednostek bombardujących. Rzecz oczywista, że mamy moc celów bliżej położonych i — być może — niemniej ważnych pod względem wojskowym, ale powyższe oddalenie biorę dla przeprowadzenia obliczeń najbardziej pesymistycznych i niekorzystnych dla lotnictwa.

Również — z tych samych względów — będę się opierał tutaj na możliwościach przeciętnego sprzętu seryjnego, obecnie istniejącego, wyłączając samoloty rekordowe, na wyczynach których naturalnie opierać się nie można.

Będę w swoich rozumowaniach opierał się na kalkulacjach znanego pisarza lotniczego, sowieckiego Łapczyńskiego [1]), które zastosuję do naszego założenia.

Licząc, że szybkość podróżna samolotów, o średnim tonażu, równa się 215 km na kodzinę (60 m/sek.), czas trwania wyprawy do objektu będzie się równał około 4 godz. 45 min. (obliczam czas lotu do celu i zpowrotem).

Normy pracy załóg w okresie letnim można przyjąć 30 godzin miesięcznie, zaś w zimowym 12 (dane Łapczyńskiego).

Stąd wynika, że w miesiącach letnich nasze zgrupowanie może wykonać po 6 wypraw, zaś w zimie 2,5 i zniszczyć lub skutecznie zneutralizować: 6 objektów (wzgl. 2,5) wielkości 12 km kwadratowych.

W rzeczywistości większość celów będzie miała powierzchnię znacznie mniejszą. Jeżeli naprzykład, przyjmiemy wymiary celów 2 km na 1,5, to ilość celów zniszczonych będzie się równała 24 (wzgl. 10).

Przy mniejszem oddaleniu celów od lotnisk podstawowych, ilość objektów zniszczonych proporcjonalnie powiększy się.

Nie braliśmy w naszych rozważaniach strat eskadr bombardujących w czasie wypraw. Niestety, nie posiadamy po wojnie światowej nietylko dokładnej, a nawet przybliżonej statystyki strat w sprzęcie i personelu lotniczym w czasie dalekich wypraw niszczycielskich. Natomiast statystyka strat lotnictwa myśliwskiego (500% w stosunku rocznym) i obserwacyjnego (200%), nie może być wykorzystana w danym wypadku. Notowałem już postępy w czasach powojennych, w dziedzinie artylerji przeciwlotniczej, najbardziej groźnego przeciwnika ciężkich samolotów niszczycielskich. Jednak trudno sobie wyobrazić, ażeby wszystkie punkty czułe na dalekich tyłach nieprzyjaciela dostatecznie były „nasycone" artylerją przeciwlotniczą. Stosując jednoczesne bombardowanie kilku punktów, rozrzuconych w głąb i wszerz na wielkiej przestrzeni terytorjum przeciwnika, rozpraszamy jego środki obrony przeciwlotniczej czynnej, przez co uniemożliwiamy skuteczną obronę czułych objektów.

Co się tyczy stopnia zagrożenia wypraw niszczycielskich ze strony lotnictwa pościgowe-

[1]) Patrz Łapczyńskij: „Wozdusznyje siły w boju i operacji", wyd. Moskwa 1932.

go, to kwestja ta nie przedstawia się „katastrofalnie" groźnie.

Niebezpieczeństwo to grozi przedewszystkiem w pasie przyfrontowym, tam, gdzie lotnictwo myśliwskie jest najbardziej skoncentrowane i czynne.

Jednak wieloosobowe samoloty bombardujące, odpowiednio uzbrojone [1]), posiadające obszerne pole obstrzału i wielkie natężenie ognia broni maszynowej we wszystkich kierunkach ewentualnego zagrożenia — przestały być obecnie łatwą zdobyczą dla myśliwców, a szczególnie jednomiejscowych. Rzecz naturalna, że straty w czasie walk z lotnictwem będą i — być może — wielkie, lecz nie będą one bezkarne dla lotnictwa pościgowego.

Wyżej przytoczony autor sowiecki Łapczyńskij, określa przyszłe straty lotnictwa bombardującego na 300% w stosunku rocznym, to znaczy, w danym wypadku, przemysł lotniczy musi dostarczyć w ciągu roku około 150 samolotów, aby zabezpieczyć, ciągłą pracę na froncie 8 eskadr niszczycielskich à 6 samolotów każda.

II. BOMBARDOWANIE MAŁYCH OBJEKTÓW NA GŁĘBOKICH TYŁACH.

Przypuśćmy, że objekt, nakazany do zniszczenia, przedstawia stację kolejową długości 800 m, szerokości 200 metrów. Ogólna powierzchnia: równa się 160.000 m².

Dane: Środki do zniszczenia:

1° warjant: średnie samoloty bombardujące (nośność 20 bomb à 100 kg),

2° warjant: lekkie samoloty (20 bomb à 50 kg).

W tym ostatnim wypadku używam bomb wagi 50 kg (30 kg materjałów wybuchowych), gdyż odpowiadają one w zupełności warunkom niszczenia urządzeń kolejowych.

Charakterystyka efektu burzącego tych bomb jest następująca:

średnica leja jest około 5,9 m,
głębokość — — = ~ 2 m.

[1]) Niestety ta myśl przewodnia, nie zawsze uwidocznia się w budowie współczesnych samolotów. Pogoń za efektownemi wyczynami technicznemi prawie niepodzielnie góruje wśród konstruktorów lotniczych, zaś taktyczne wymogi pozostają na szarym końcu.

Promień skutecznego działania: 38 m (efekt podmuchowy w granicach tego promienia równa się około 4.000 kg na powierzchnię 10 m²).

Działanie burzące tych bomb jest zupełnie wystarczające, aby zniszczyć nawierzchnię toru kolejowego, tabor, budynki, stałe linje łączności, oraz instalacje techniczne stacyjne.

Wysokość bombardowania przyjmujemy na 5.000 metrów.

Rozwiązanie: Kalkulujemy najpierw przybliżoną ilość bomb, potrzebnych do zniszczenia całkowitej powierzchni stacji.

Powierzchnia skutecznego działania jednej bomby 100 kg — $S_1 = 9160$ m², 50 kg — $S_2 = 4530$ m².

Wobec tego ilość bomb równa się:

przy 1° warjancie — $N_1 = \frac{160000}{9160} = \sim 18$ bomb

przy 2° warjancie — $N_2 = \frac{160000}{4530} = \sim 35$ bomb

Jednak, uwzględniając rozsiew naturalny, powyższe ilości należy powiększyć. Dlatego też:

— w pierwszym wypadku otrzymamy średnio 18 + 20 = 38 bomb,

— w drugim wypadku otrzymamy średnio 35 + 25 = 60 bomb.

Ze względu na małe rozmiary celu, korzystniej jest obrzucać bombami pewne określone i ważne punkty stacji, a nie opierać kalkulacji na zniszczeniu całej powierzchni przez nią zajętej. Efekt burzący bomb będzie znacznie większy na obszarze otaczającym powyższe punkty, natomiast ucierpią — jeżeli chodzi o skuteczne zniszczenie — skraje celów, gdyż procentowy stosunek ilości trafionych bomb będzie znacznie mniejszy.

Przyjmiemy, naprzykład, rozmieszczenie poszczególnych objektów na obszarze danej stacji za takie, jakie jest przedstawione na szkicu Nr. 5.

Na całej powierzchni stacji kolejowej posiadamy dwa charakterystyczne punkty leżące w *A* (skrzyżowanie torów kolejowych) i *B* (główny budynek stacyjny, wraz z centralą sieci łączności i magazynami).

Tworzą one również punkty centralne w strefach „*a*" i „*b*".

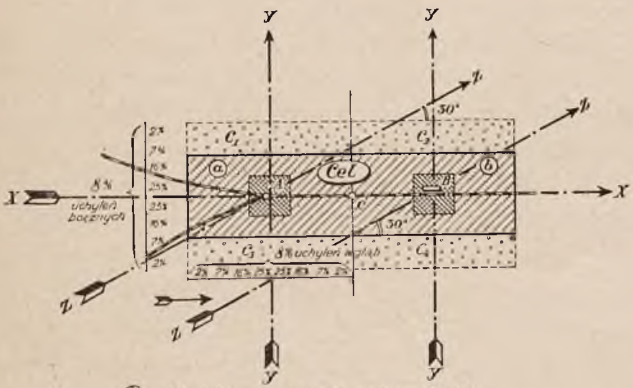
Biorąc je za punkty celowania, zrzucamy nad każdym z nich 50% wyżej określonej ilości bomb, to znaczy 19 wzgl. 30 bomb.

Tabela Nr. 2 określa przy bombardowaniu z wysokości 5.000 metrów wielkość jednego prawdopodobnego uchylenia bomb:

— w głąb — 49 metrów,

— boczne — 44,5 metrów.

Szkic Nr 5.



Przykład bombardowania małego objektu.

Jeżeli kierunek lotu samolotu niszczycielskiego odpowiada kierunkowi strzałki XX, procent trafionych bomb w powierzchnię „*a*" wynosi około 80%, lecz w wypadku, gdy wszystkie 19 100 kg bomb zostanie zrzuczonych z jednego samolotu. Reszta spadnie na pasy terenu C_1 i C_3 (po 1 bombie), poza obszar właściwego celu.

Stąd widzimy, że pokrycie bombami wrażliwych punktów, a więc i efekt burzący, będzie znacznie większy. W przybliżeniu będzie on dwukrotnie większy, niż przy zastosowaniu metody niszczenia całej powierzchni objektu.

W prostokącie na szkicu zakreskowanym około punktu *A* spadnie 25% bomb, to znaczy 4. W wypadku zużycia bomb 50 kg (30 bomb na każdy z punktów *A* — *B*), na pasy C_1 i C_3 spadną razem 3 bomby, zaś w kwadracie około punktu *A* spadnie około 8. Takie samo zgrupowanie otrzymamy na powierzchni „*b*" i wokoło punktu *B*. Celem bardziej równomiernego rozmieszczenia bomb na całej przestrzeni *AB*, korzystnie jest wybrać jeszcze jeden punkt celowania i bombardowania, naprzykład *C* i odpowiednio podzielić wszystkie bomby, przydzielone do zniszczenia danego objektu, między punktami *A*—*B*—*C*. W rzeczywistości, bombardowanie odbywa się w dzień nie zapomocą pojedyńczych samolotów, lecz całych zespołów, dlatego też rozsiew bomb będzie cokolwiek większy (mniejwięcej o wielkość dwuch prawdz. uchyleń bocznych — licząc na każdy samolot poza samolotem prowadzącym, to znaczy D-cy klucza).

Wobec tego procent bomb trafionych do danego celu oczywiście będzie mniejszy. Stąd też wynika, że ze względów ekonomicznych, korzystniej jest bombardować mniejsze cele, zapomocą samolotów bombardujących nocnych (znacznie większy tonaż bomb, bombardowanie pojedyńczymi samolotami, mała wysokość bombardowania, a więc i mniejszy rozrzut).

Jeżeli zastosujemy nalot na punkty *A* i *B* w kierunku osi *YY*, procent trafień w powierzchnie „*a*" i „*b*" pozostanie prawie ten sam, co w poprzednim wypadku. Zjawisko to można tłumaczyć wyjątkową konfiguracją danego objektu. Normalnie, przy wąskich celach bombardowanie przy nalocie po dłuższej osi celu, będzie znacznie korzystniejsze, niż w kierunku prostopadłym do tej ostatniej.

Najbardziej wydajny, pod względem ilości trafionych bomb, będzie kierunek nalotu *ZZ*, tworzący z osią *XX* kąt około 30°. W tym wypadku procent bomb, które spadną poza granice powierzchni, zajętej przez daną stację, będzie tak nikły, że można go będzie zlekceważyć.

Wszystkie swoje obliczenia opierałem na konfiguracji celu, podanej na szkicu Nr. 5. Przy innej konfiguracji należy zastosować oczywiście inną kalkulację i odmienny sposób bombardowania.

W każdym razie, porównywując obydwie metody bombardowania małego objektu (bombardowanie powierzchni i bombardowanie oddzielnych punktów celu), należy przyznać, że druga jest—bez wątpienia—bardziej korzystna i może służyć za podstawę obliczeń własnej akcji niszczycielskiej.

b) *Obliczenie ilości samolotów.*

W 1° warjancie ilość ta wynosi — 2—4 samolotów.

W 2° warjancie ilość ta wynosi — 3—6 samolotów.

Rzecz naturalna, że przy wykorzystaniu do akcji samolotów bombardujących, należy

używać ich w dzień, w ilości najmniej 1 klucza z 3 samolotów oraz dla całkowitego wykorzystania ich tonażu powierzać im zadanie niszczenia w ciągu jednego lotu bojowego kilku małych objektów.

*

* *

Przytoczyłem ciekawą dla naszych taktyków kalkulację środków, potrzebnych do zniszczenia mniejszych stacyj kolejowych, na głębokich tyłach przeciwnika. Lecz unieszkodliwienie całkowite stacji kolejowej, a więc i uniemożliwienie zupełne ruchu przetokowego przez nią, można uzyskać tylko przez systematyczne bombardowanie. Taka akcja powoduje zazwyczaj duże zużycie sprzętu lotniczego.

Całkowite zneutralizowanie stacji kolejowej, przeszkodzenie ew. naprawom zniszczonych jej instalacyj, — można osiągnąć przez dwukrotne powtarzanie bombardowania w ciągu każdego dnia: naprzykład — rano i popołudniu.

Ilość ważnych stacyj, przy istnieniu bogatej sieci kolejowej na obszarze przeciwnika, — jest zawsze znaczna. Dlatego też, jeżeli czasami stosuje się systematyczne niszczenie poszczególnych stacyj, to ogranicza się ono do stosunkowo małej ich ilości i do krótkiego czasu trwania akcji bombardującej (np. paru dni!). Ponadto wykonuje się ona w okresach większego napięcia operacyj ziemnych.

W innych wypadkach korzystniej koordynować działania nocne i dzienne, oraz stosować akcję nękającą, która w zasadzie nie jest analogiczna do działań niszczących, a jednocześnie niewspółmiernie ekonomiczniejsza od tych ostatnich.

Ażeby określić ilość potrzebnych samolotów do przeprowadzenia akcji systematycznego niszczenia jednej, lub kilku stacyj, korzystamy z wzoru:

$$n = 1{,}35 \cdot L \frac{m \cdot D}{V \cdot t} \quad . \; . \; . \; . \quad (7)$$

gdzie:

n = ilość potrzebnych samolotów,

L = ilość samolotów w kluczu (zgrupowaniu), przeznaczonych do bombardowania celów,

D = odległość w kilometrach od lotniska podstawowego własnych jednostek niszczycielskich do poszczególnych celów i zpowrotem,

m = ogólna ilość wypraw niszczycielskich w danym okresie systematycznego niszczenia objektów kolejowych,

V = szybkość własnych samolotów bombardujących (w kilometrach na godzinę),

t = norma pracy dziennej w powietrzu jednej załogi. Zazwyczaj przyjmujemy, że t = 2,5 godz.

Przypuśćmy, że należy zneutralizować trzy stacje typu studjowanego na poprzednim przykładzie. Unieszkodliwienie winno trwać w ciągu minimum 2 dni (opóźnienie transportów przeciwnika). Do akcji są przeznaczone jedynie lekkie samoloty bombardujące. Przypuśćmy, że zniszczenie jednej stacji, może być wykonane w ciągu jednego lotu zapomocą klucza złożonego z 3 samolotów.

Szybkość samolotów wynosi 70 m/sek., to znaczy około 250 km na godzinę. Poszczególne cele są odległe od własnego lotniska podstawowego:

1° — 270 kilometrów,
2° — 240 kilometrów,
3° — 280 kilometrów.

Ponieważ do bombardowania każdego celu używamy jednej i tej samej liczby samolotów jednorazowo, wobec tego wykorzystamy dla uproszczenia obliczeń wzór (7) w formie następującej:

$$n = 1{,}35 \; L \; \frac{m \cdot (D_1 + D_2 + D_3)}{V \cdot t} \; {}^{1)}$$

gdzie:

L = const = 3,
D_1 = 2.270 = 540 km,
D_2 = 2.240 = 480 km,

---

[1]) W wypadku jednoczesnego zużycia kilku kluczy o różnym stanie samolotów, wielkość L wzoru (7) oblicza się biorąc $L = \frac{l_1 + l_2 + \ldots}{n}$, gdzie l_1, l_2 ... przedstawiają stan samolotów w każdym kluczu, zaś „n" liczbę kluczy biorących jednocześnie udział w kilku wyprawach. Np., jeżeli $l_1 = 3$, $l_2 = 5$ i $l_3 = 4$: obliczamy $L = \frac{3 + 5 + 4}{3} = 4$.

$D_3 = 2.300 = 560$ km,
$D_1 + D_2 + D_3 = 1580$ km,
$m = 2.2 = 4$ km,
$V = 250$ km/godz.,
$t = 2 \;.\; 2{,}5 = 5$ godz.

Po podstawieniu liczbowych danych otrzymujemy:

$$n = 1{,}35 \;.\; 3 \;\frac{4 \;.\; 1580}{250 \;.\; 5} = \sim 20 \text{ samolotów}$$

lub 2 eskadry à 10 samolotów, z których 2/3 — dyspozycyjnych.

III. BOMBARDOWANIE ŚREDNICH OBJEKTÓW NA BLISKICH TYŁACH NIEPRZYJACIELA.

Przypuśćmy, że cel — nakazany do zniszczenia — przedstawia miejscowość, położoną na bliskich tyłach przeciwnika w odległości 20 — 25 kilometrów od frontu. Miejscowość jest zajęta przez oddziały nieprzyjacielskie — zakwaterowane w poszczególnych budynkach; tabory i artylerja są rozlokowane w przerwach między temi ostatniemi.

Wielkość całego objektu 500 m × 1300 m, inaczej mówiąc całkowita powierzchnia celu równa się 650.000 m².

Do akcji niszczycielskiej — w myśl założenia—użyjemy samolotów linjowych (obserwawacyjnych). Nie są to samoloty specjalne bombardujące. Do akcji niszczycielskiej są one użyte z braku innych. Ładunek bomb, unoszonych przez nie, jest ograniczony (400 kg). Nie posiadają również te samoloty specjalnych technicznych urządzeń i instalacyj, potrzebnych do precyzyjnego bombardowania (zwykłe celowniki, mechaniczne wyrzutniki do bomb).

Studjujemy wypadek — może nieco oderwany od poprzednich, które były opierane na użyciu specjalnego sprzętu; lecz traktujemy nakazane zadanie, jako — ewentualne, a jednocześnie — w wielu wypadkach dla nas realne.

Wysokość lotu, równa 2000 metrom, broni skutecznie samoloty przed ogniem k. m., jednak równocześnie ułatwia artylerji przeciwlotniczej prowadzenie ognia. Jest to więc wysokość w dużym stopniu niebezpieczna dla wypraw niszczycielskich.

Zastosujemy bomby do niszczenia danego objektu wagi 50 kg (jeden samolot unosi 8 takich bomb). Promień działania pojedyńczej bomby: obliczony na podstawie wzoru (7) przy $C = 10$, równa się $R = 54.8$ m, zaś powierzchnia zniszczona równa się 9.420 metrów.

Ponadto przyjmiemy, że dla zniszczenia całkowitego celu wystarczy 150%-owe pokrycie bombami jego powierzchni.

Dla określenia ilości potrzebnych bomb zastosujemy wzór:

$$N = \frac{S}{s} \cdot \frac{k}{100} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (8)$$

gdzie:

N = ilość bomb,
S = powierzchnia celu,
s = powierzchnia skutecznie zniszczona przez 1 bombę,
k = procentowe pokrycie bombami celu. W danym wypadku $k = 150$.

Wobec tego:

$$N = \frac{650000}{4530} \cdot \frac{150}{100} = \sim 110.$$

Ilość potrzebnych samolotów:

$$n = \frac{110}{8} = \sim 13 \text{ samolotów}$$

Jako punkt środkowy celowania — wykorzystuję środek celu (w pojęciu geometrycznem), wobec tego całe pole rozrzutu bomb, zrzuconych jednocześnie nad tym punktem, zgodnie z danemi zawartemi w tabeli Nr. 1 (wielkość jednego uchylenia prawdopodobnego w głąb równa się 179 m) — pokrywa się z powierzchnią celu [1]). Stroną ujemną tego bombardowania — będzie: zbyt nierównomierne rozmieszczenie bomb, a więc wielkie zgęszczenie koło punktu celowania i mały procent trafionych w skraje celu.

Przy obrzucaniu salwami kilku punktów, rozmieszczonych na powierzchni celu, będziemy mieli znaczny odsetek bomb, poza objektem niszczonym, wobec tego zmuszeni jesteśmy powiększyć odpowiednio dotację bomb i samolotów.

---

1) Nalot na cel przyjmujemy w kierunku dłuższej osi celu.

Celem zwiększenia efektu materjalnego bombardowania miejscowości, zajętych przez oddziały wojskowe, korzystne będzie kombinowane bombardowanie 50 kg bombami (niszczenie budynków) oraz 10 kg odłamkowemi (rażenie celów żywych). Zastosowując zasadę tę w przytoczonym przykładzie, można przyjąć ilościowy stosunek bomb 10 kg do 50 kg, jak $^1/_2$ lub $^2/_3$.

Przyjąłem — przy bombardowaniu miejscowości, obsadzonych przez przeciwnika — zasadę celowania i oddawania salw do pewnych określonych punktów, leżących na powierzchni celu, w pobliżu jego środka geometrycznego. Wykluczyłem przy tem metodę regularnego niszczenia całkowitej jego powierzchni. Kierowałem się tutaj zasadą ekonomji sprzętu i amunicji.

Równomierne jednak pokrycie bombami całej powierzchni objektu niszczonego może dać znacznie większy efekt materjalny. Może być on osiągnięty przy nalotach zgrupowań bombardujących na większych wysokościach, ale kosztem dużego zużycia sprzętu

Chcąc uzyskać bardziej ekonomiczny sposób niszczenia, korzystniej jest wykonywać naloty na wysokość lotów koszących. Pomijając niezaprzeczalne zalety tego rodzaju lotów, spowodowane zmniejszeniem stopnia zagrożenia samolotów przez czynne środki obrony przeciwlotniczej ziemnej i lotnictwo myśliwskie, możemy— wykorzystując mały stosunkowo rozsiew bomb— zastosować metodę pokrycia całej powierzchni celu przez zrzucanie seryjne pojedyńczych bomb lub salw.

Wymaga to — oczywiście — wyposażenia samolotów linjowych w specjalne, precyzyjne wyrzutniki automatyczne, które jedynie mogą zabezpieczyć rzeczywiste regularne pokrycie celu bombami.

Reasumując, musimy stwierdzić, że użycie samolotów do bombardowania ze średnich wysokości (1500—2500 m) jest związane z wątpliwą ekonomją środków lotniczych i amunicji, i nie może być brane pod uwagę na przyszłych frontach, oraz służyć za regułę. Raczej trzeba się przychylić do rozwiązania drugiego: organizowania nalotów lotnictwa do niszczenia objektów na bliskich tyłach przeciwnika na wysokości lotów koszących.

IV. NISZCZENIE MOSTÓW KOLEJOWYCH.

Mosty kolejowe należą do najbardziej ciekawych — pod względem operacyjnym — celów. Zniszczenie mostu — przy ubogiej sieci kolejowej na obszarze przeciwnika, szczególnie w okresie większego natężenia operacyj ziemnych, może pociągnąć dla nieprzyjaciela następstwa często wprost nieobliczalne w swoich skutkach.

Można też je zaliczyć do objektów, z któremi lotnictwo bombardujące będzie często na wojnie się stykać, i do niszczenia których winno być dobrze przygotowane.

Na wstępie muszę zaznaczyć, że, dla zniszczenia mostu kolejowego, należy używać bomb najcięższych z pośród posiadanych. Przyjmujemy, że dla całkowitego zniszczenia normalnego mostu kolejowego wystarczą 3 bomby à 500 kg bezpośrednio trafione w cel. Jednak już jedna bomba 500 kg wystarczy do dostatecznego nadwyrężenia konstrukcji mostowej i przerwania na pewien czas ruchu kolejowego.

Bomby wagi 200 kg powodują znacznie mniejszy efekt. Wydaje się też, że 200 kg bomba jest najmniejszą z bomb lotniczych, których możemy używać do niszczenia mostów. Mniejszych bomb nie należy wogóle brać w rachubę, gdyż tylko w wyjątkowych warunkach mogą spowodować rzeczywiście poważne uszkodzenia.

Przestudjujemy teraz możliwości *teoretyczne* zniszczenia mostu kolejowego.

Przypuśćmy, że most ma szerokość 20 m i długość 150 m. Wysokość bombardowania równa się 4000 metrów.

Do akcji niszczycielskiej najpierw używamy:

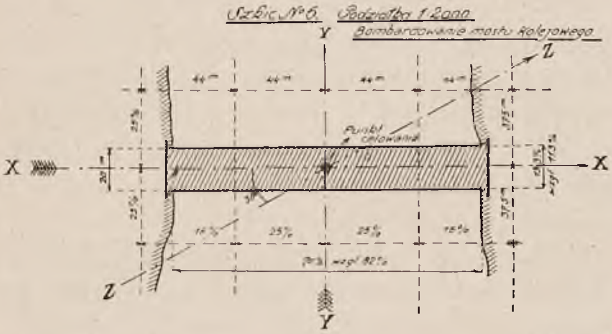
1° średnich samolotów bombardujących (nośność 4 bomby à 500 kg),

2° lekkich samolotów bombardujących (nośność 2 bomby à 500 kg).

Ze względu na znaną zasadę rozsiewu bomb lotniczych, zastosujemy nalot wzdłuż osi mostu. Tabela Nr. 2 daje wielkość jednego prawdopodobnego uchylenia rozrzutu bomb w głąb równającą się 44 m oraz — bocznego — 37,5 m.

Wobec tego, biorąc za punkt celowania geometryczny środek celu (patrz szkic Nr. 6) przy

nalocie po osi XX procent możliwości trafienia w konstrukcję mostową będzie:



$$K_1 = 13,3\% \cdot \frac{70}{100} = 9,3\%$$

Przy nalocie po osi *YY* procent ten równa się:

$$K_2 = 11,3\% \cdot \frac{82}{100} = 9,3\%$$

Stąd widzimy, że przy wielkości mostu, przyjętej w założeniu, teoretyczny procent trafionych bomb pozostaje ten sam — i niezależny od kierunku nalotu *XX* lub *YY*. Kierunek nalotu *XX* będzie bardziej korzystny przy bombardowaniu pojedyńczemi samolotami w wypadku, jeżeli długość mostu będzie równa, lub większa od ośmiokrotnego prawdopodobnego uchylenia rozrzutu bomb w głąb. W danym wypadku, jeżeli długość mostu będzie się równała 350 metrom, $k_1 = 13,3\%$, natomiast $k_2 = 11,3\%$.

Jednak przy danej wielkości mostu i bombardowaniu kluczami, raczej korzystniejszy będzie kierunek *YY*, niż *XX*.

Określenie wielkości *k* pozwala przeprowadzić kalkulację teoretyczną ilości bomb i samolotów potrzebnych do wykonania akcji zniszczenia mostu. Biorąc pod uwagę, że ilość trafionych bomb, niezbędnych do zniszczenia, równa się 3, ogólna ilość bomb, której trzeba będzie użyć jest:

$$N = \frac{100}{9,3} \cdot 3 = 32 \text{ bomby à 500 kg.}$$

Wobec tego ilość samolotów, potrzebnych do przetransportowania tych bomb, równa się:

1) $n_1 = \frac{32}{4} = 8$ samolotów o średnim tonażu (2 eskadry à 6 sam.),

2) $n_2 = \frac{32}{2} = 16$ samolotów bomb. lekkich (2 eskadry à 10 sam.).

W wypadku użycia samolotów linjowych do akcji niszczycielskiej, musimy z konieczności zmniejszyć wagę poszczególnych bomb. Przypuśćmy, że samolot linjowy unosi 2 bomby à 200 kg każda. Wysokość bombardowania równa się 2000 metrów. Dla całkowitego zniszczenia mostu kolejowego potrzebujemy 8 bomb à 200 kg.

Z tabeli Nr. 1 otrzymujemy, że jedno prawdopodobne uchylenie w głąb, przy rozrzucie bomb równa się 179 m, zaś boczne — 21 m.

Przeliczając w analogiczny, a podany wyżej sposób procent prawdopodobnego trafienia otrzymamy:

$$k_1 = 5\% \text{ i } k_2 = 2,7\%.$$

Biorąc wielkość przeciętną $k = 3,5\%$, obliczamy ilość użytych bomb i samolotów:

$$N = \frac{100}{3,5} \cdot 8 = 213 \text{ bomb à 200 kg,}$$

$$\text{i } n = \frac{213}{2} = \sim 105$$ samolotów lub 14 eskadr à 10 samolotów.

Z przytoczonej kalkulacji widzimy, jakiemi olbrzymiemi środkami lotniczemi musimy dysponować, podczas zadań niszczenia mostów kolejowych. Wszystkie obliczenia były robione na podstawie teoretycznych przesłanek, jednak praktyka wykazuje, że procent prawdopodobnego trafiania, w wielu wypadkach, raczej należy zmniejszyć, niż zwiększyć. Jeszcze bardziej niewspółmierny będzie rozchód amunicji przy niszczeniu małych, odosobnionych punktów, o ważnem znaczeniu wojskowem, lub publicznem (transformatory elektryczne, wieże wodociągowe i t. d.).

Jakież środki zaradcze — zapyta czytelnik — istnieją, ażeby zmniejszyć zużycie sprzętu, a jednocześnie powiększyć możliwość zniszczenia takich objektów?

Otóż, jeżeli chodzi o niszczenie mostów kolejowych, to osiągniemy znaczną oszczędność, używając do tej akcji lotnictwa bombardującego nocnego o wielkim tonażu. Mała wysokość lotu, a więc i niewielki stosunkowo rozsiew, ułatwio-

ne sposoby określania elementów, potrzebnych do bombardowania, wielka ilość unoszonych bomb, zrzucanych dowolnie pojedyńczo lub serjami, — powiększy — bez wątpienia — znacznie, prawdopodobny odsetek trafień.

Bardzo korzystne jest stosowanie kierunku nalotu po osi pochylonej do osi mostu o 30° i zrzucanie bomb pojedyńczych w odpowiednio krótkich odstępach czasu. Możemy uzyskać w tym wypadku — bez porównania bardziej pewne wyniki — niż przy celowaniu bezpośrednim do punktów, leżących na samym moście.

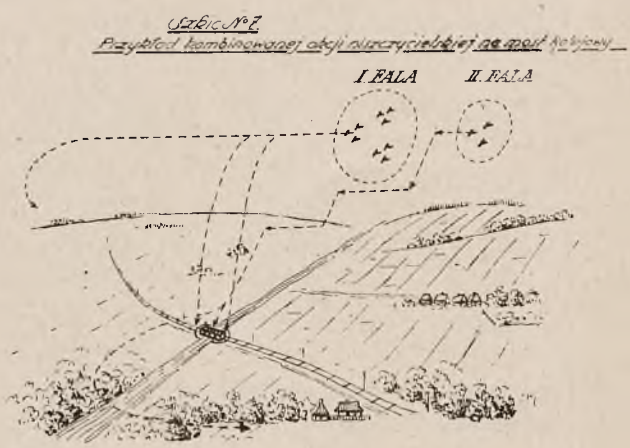
Wreszcie innym sposobem zaradczym, i teoretycznie może najbardziej nadającym się do niszczenia małych i umocnionych (w pojęciu budowy) objektów, — jest zastosowanie t. zw. pionowego bombardowania.

Zastowanie do taktyki lotnictwa niszczycielskiego metody bombardowania pionowego wywołało w swoim czasie szeroką dyskusję i szereg sprzeciwów wielu znanych autorów lotniczych. Obecnie — można twierdzić, — że przeciwnicy bombardowania pionowego są pobici na całym froncie i, jeżeli ten sposób nie jest obecnie powszechnie stosowany, to przyczyny tego należy raczej szukać w trudnościach czysto konstrukcyjnych, istniejących samolotów. Inaczej mówiąc, sprzęt nie jest dostosowany do wymogów taktyki. Natomiast w innych państwach, jak np. w Ameryce, istnieją już jednostki, wyposażone w specjalny sprzęt, nadający się w zupełności do wykonywania zadań pionowego bombardowania. Trzeba podkreślić szczególne jego korzyści przy niszczeniu celów umocnionych lub opancerzonych. Bomba, zrzucona z samolotu z większej wysokości, osiąga zazwyczaj szybkość przeciętną najwyżej 300 metrów na sekundę. Działanie przebijające bomb, zrzuconych z małych wysokości, jest stosunkowo nieznaczne. Natomiast bomba zrzucona — przy zastosowaniu bombardowania pionowego — osiąga szybkość zbliżającą się do szybkości końcowej pocisku artyleryjskiego [1]), co powoduje przy dużej jej wadze własnej, efekt materjalny bardziej korzystny.

Najczęściej, przy niszczeniu mostów, szczególnie dobrze bronionych przez środki czynne obrony przeciwlotniczej, będą używane jednocześnie obydwie metody wyżej podane.

Naprzykład, w wypadku posiadania do bombardowania rozporządzalnych jednostek linjowych i kilku specjalnych samolotów przystosowanych do pionowego bombardowania, można zorganizować napad w sposób następujący (patrz szkic Nr. 7): jednostki linjowe — zaopatrzone w bomby 50 wzgl. 100 kg i niewielką ilość bomb 10 kg odłamkowych, idą w pierwszej fali. Samoloty do bombardowania pionowego (bomby 500 kg) lecą w drugiej fali, odpowiednio odległej od fali pierwszej.

Główny cel pierwszej fali: przyczółki mostowe i ew. rozpoznane stanowiska środków obrony przeciwlotniczej przeciwnika. Pod osłoną działań pierwszej fali rozpoczyna się właściwa akcja niszczycielska samolotów fali drugiej.



Manewr ich polega na zejściu „schodkowem" do wysokości najbardziej dogodnej (np. 1000 — 1500 m), zajęciu ostatecznej „pozycji wypadowej" i ataku pod kątem, zbliżonym do pikowania.

Atak pojedyńczych samolotów ma najwięcej szans powodzenia wtedy, kiedy nalot będzie skierowany po osi mostu.

Po zrzuceniu bomb, samoloty drugiej fali przechodzą na własne linje na wysokości lotu koszącego. Zmontowany w ten sposób napad, wydaje się najbardziej zabezpieczony przed działaniem artylerji i k. m. przeciwlotniczych, a jednocześnie daje dostateczną rękojmię łatwego dojścia do celu i bezkarnego jego zniszczenia. Oczywiście, w rozmaitych sytuacjach taktycz-

---

[1]) Samolot lecący z przeciętną szybkością 300 km na godzinę, rozwija szybkość przy pikowaniu ponad 600 km/godz.

nych, należy stosować rozmaite metody działania i nie można opierać się — że tak powiem — „niewolniczo" na podanym przykładzie i brać go za niewzruszalną regułę organizowania napadów lotniczych na mosty kolejowe.

V. NISZCZENIE CELÓW ŻYWYCH NA POLU WALKI. DZIAŁANIA SZTURMOWE.

Niszczenie celów żywych w pobliżu pola bitwy, należy — bodaj — do najwdzięczniejszych odmian działań lotniczych. Można powiedzieć, że lotnik z piechurem lub kawalerzystą walczy ramię przy ramieniu,—dążąc wspólnie do jednego celu — zwycięstwa.

Działania szturmowe—może najbardziej—wzrokowo widoczne dla wojsk ziemnych, dają im obraz potęgi lotnictwa, mogą być przez nich naocznie ocenione, a co najważniejsze wykorzystane.

W rozdziale niniejszym nie ograniczę się do studjum działań przeciwko celom żywym na właściwym polu walki, omówię również w ogólnych zarysach niszczenie ich na obszarze najbliższych tyłów nieprzyjaciela.

Minęły czasy, kiedy przeciwnicy maszerowali w zwartych kolumnach, kiedy ruch oddziałów na drogach, szczególnie bitych, wykonywany w dzień, odzwierciadlał w sposób precyzyjny i łatwy do odczytania życie i zamiary nieprzyjaciela. W przyszłości, jeżeli zobaczymy wielkie kolumny piechoty, lub kawalerji na większych szlakach komunikacyjnych, to tylko pod osłoną nocy, to znaczy wtedy, kiedy będziemy w wielu wypadkach bezsilni, by temu przeciwdziałać. Nawet ruchy taborów, może za wyjątkiem tylko taborów bojowych, będą się odbywały wyłącznie w nocy.

Pozostanie jedynie ruch odwodów w ramach wielkich jednostek 1° linji, które ze względów operacyjnych i taktycznych winny być przesuwane w każdej porze dnia. Wprawdzie, warunki wojny ruchowej zmienią cokolwiek tak „smutny" dla nas obraz, jednak musimy przyjąć za regułę, że zawsze jednostki wojsk ziemnych — w czasie swego posuwania się — będą zamaskowane i rozrzucone w głąb i wszerz; wobec czego, celów — w postaci wielkich kolumn, złożonych z rozmaitych broni, posuwających się w szykach po szosach na regulaminowych odległościach — nigdy nie zobaczymy, lub będzie to rzadkiem zjawiskiem. Wyjątek będą stanowiły okresy pościgu nieprzyjaciela lub własnego odwrotu.

Zazwyczaj, na obszarze przeciwnika, będą większe lub mniejsze pasy, bardziej lub mniej regularne powierzchnie, na których będą się posuwały jednostki, rozproszkowane w postaci drużyn lub plutonów piechoty i kawalerji. Tylko ruch taborów, broni maszynowej, pancernej oraz artylerji na przylegających drogach, będzie zdradzał rejony ich przemarszu. Z tym faktem — może dla nas trochę pesymistycznym — musimy się liczyć i pod tym kątem widzenia przygotować nasze działania.

Znikną cele-tarcze, które tak łatwo można było zniszczyć ogniem k. m. myśliwców. Walka z celami żywymi przeistoczy się w niszczenie systematyczne powierzchni, na których znajdować się one będą.

Wychodząc też z tego założenia, wykluczmy najpierw używanie k. m. lotniczych, jako broni o małej wydajności przy niszczeniu powierzchni. Ogień k. m. daje częstokroć potężny skutek moralny, szczególnie, kiedy mu towarzyszy akustyczny efekt działania większej ilości szybko manewrujących samolotów na małej wysokości. To ostatnie szczególnie skutecznie działa na kawalerję (konie!). Jednak skutek materjalny będzie bez porównania większy przy użyciu — przeciwko celom żywym — odpowiednich bomb odłamkowych.

Zresztą skuteczność ognia k. m. lotniczych przy atakowaniu celów ziemnych jest dostatecznie znana. Doświadczenia praktyczne, tak w państwach ościennych, jak i u nas wykazują dobitnie, jaki jest mały odsetek kul, trafionych w tarcze, przedstawiające cele ziemne.

Czyż warto w takim razie stosować atak przeciwko rozproszonym celom żywym zapomocą k. m.? Oczywiście zdarzy się, a może i nieraz, rozpoznać większy „zwarty" cel na bliskich tyłach przeciwnika, który można — jeżeli sytuacja bojowa będzie tego wymagała — zaatakować, nawet przy pomocy lotnictwa myśliwskiego. Wypadek ten jednak będzie należał do wyjątków. Wobec tego nie będziemy na ten

temat dyskutować. Natomiast zatrzymam się dłużej nad użyciem bomb odłamkowych.

Wybór bomb, nadających się do niszczenia celów żywych, można uczynić tylko doświadczalnie. Jest rzeczą ogólnie znaną, że użycie bomb odłamkowych ciężkich (np. 50 kg) jest niepraktykowane, a to, ze względu na małą ich wydajność, w porównaniu z bombami lżejszemi. Kwestja ekonomji amunicji i sprzętu lotniczego odgrywa tutaj też duże znaczenie.

Również nie są ekonomiczne i bardzo lekkie bomby, jak np. myszki lotnicze o wadze około 1 — 2 kg (mały promień rażenia, wobec tego wąski pas działania skutecznego w czasie nalotu poszczególnych samolotów i t. d.).

Ogólnie są przyjęte bomby odłamkowe wagi około 10 kg. Przytoczę charakterystykę dwuch typów amerykańskich bomb o zbliżonej wadze:

Waga całkowita bomby w kg.	Waga mat. wybuch. zawartego w bombie	Ilość odłamków	Waga przeciętna jednego odłamka w kg.	Uwagi:
7,7	0,7	600	9,9	Promień skutecznego działania około 50—75 metrów. W promieniu tym 50% celów jest skutecznie rażonych
11,3	2,5	500	14,2	

Wykorzystamy wyżej podaną charakterystykę dla naszych obliczeń.

Przypuśćmy, że waga bomby równa się 10 kg, promień skutecznego działania jej odłamków równa się $R = 30$ m (wszystkie cele w tym promieniu są skutecznie rażone). Bomba daje po wybuchu 300 odłamków.

Jak widzimy, wybrany typ bomby, nie odbiega zbytnio od charakterystyki wyżej wymienionych. Przeciwnie, można liczyć, że jej efekt materjalny, będzie znacznie większy.

Cel — nakazany w założeniu — przedstawia bataljon rozczłonkowany w terenie na przestrzeni 1000 $\times$ 1000 m.

Przyjmujemy, że zaledwie 1% odłamków dosięga celu.

Stan liczebny baonu równa się około 1000 jednostek (ludzie — konie).

Do napadu używamy samolotów linjowych (nośność 40 bomb à 10 kg).

Teoretyczną ilość samolotów, potrzebnych do zniszczenia całkowitego baonu, można określić, posługując się przybliżonym wzorem:

$$n = \frac{M \cdot 100}{m \cdot p \cdot k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

gdzie:

n = liczba potrzebnych samolotów,
M = liczba pojedyńczych żywych celów,
m = ilość odłamków zawartych w jednej bombie,
p = ilość bomb unoszonych przez jeden samolot,
k = odsetek odłamków, rażących cel (przyjmujemy, że $k = 1$).

Po podstawieniu liczbowych danych otrzymujemy:

$n = \frac{1000 \cdot 100}{300 \cdot 40} = 8—9$ samolotów, lub 3 klucze à 3 samoloty.

Ten sam mniejwięcej wynik otrzymamy — określając ilość bomb, potrzebnych do całkowitego pokrycia powierzchni, zajętej przez baon.

Powierzchnia skutecznie rażona przez 1 bombę: $s = 2830$ m².

Ilość bomb, potrzebnych do całkowitego pokrycia powierzchni $S = 1000 \cdot 1000 = 1000000$ m² równa się:

$$N = \frac{S}{s} = \frac{1000000}{2830} = 353 \text{ bomb.}$$

Stąd, ilość samolotów $n = \frac{353}{40} = 9$ samolotów.

*
* *

Omawiając charakterystykę bomb odłamkowych, nie można pominąć zagadnienia ich zapalników, gdyż stanowią one istotną część i wpływają w sposób zasadniczy na skuteczność działań szturmowych.

Jak wiadomo, istnieją zapalniki natychmiastowe i z opóźnieniem. Zapalniki z opóźnieniem w bombach burzących działają — zazwyczaj — w granicach czasu od 0,05 do 0,15 sekundy, licząc od chwili zderzenia bomby z powierzchnią celu. Każdy z tych zapalników jest używany w zależności od charakteru niszczonych celów.

Podczas działań szturmowych, przy użyciu

bomb odłamkowych, — dobór odpowiednich zapalników, stanowi zagadnienie, które praktycznie dotychczas nie wszędzie jest rozwiązane w sposób zadawalniający.

Trudności napotykane przy realizowaniu odpowiednich zapalników są następujące:

a) Bomba, zrzucona z wysokości kilkudziesięciu lub kilkunastu metrów, opada po torze, który można zidentyfikować z krzywą bardzo płaskiej paraboli. Dzięki niewielkim stosunkowo wymiarom statecznika i małemu oddaleniu jego od środka ciężkości normalnej bomby, lot jej będzie bardzo nieregularny.

Zjawisko to powoduje, że oś bomby — w punkcie zetknięcia się z ziemią — przeważnie nie zlewa się ze styczną do jej toru teoretycznego.

Jeżeli jej odchylenie od normalnej do punktu upadku jest większe od 40°, to zwykły zapalnik przestaje działać i wybuch nie następuje.

Stąd wniosek, że bomby, zrzucane z małej wysokości, muszą posiadać specjalne zapalniki, powodujące ich wybuch w rozmaitych pozycjach, w chwili zetknięcia się z celem. Rzecz naturalna, że budowa bomby również powinna być odpowiednio dostosowana i dawać maximum rażących odłamków w każdej jej pozycji.

b) Bomba, zrzucona z małej wysokości, wybuchając, może jednocześnie poza celem razić własny samolot.

Naprzykład, bomba niemiecka 12 kg odłamkowa działa w promieniu do 400 metrów. Szybkość początkowa odłamków wynosi około 1.500 metrów na sekundę. Na odległości 150 metrów od miejsca wybuchu, odłamki tej bomby przebijają deski sosnowe grubości 1 cala. Widzimy więc, że samolot znajdujący się na tej odległości jest narażony na uszkodzenie.

Ażeby przestudjować stopień zagrożenia samolotu przez odłamki własnych bomb, przypuśćmy, że wysokość bombardowania wynosi 30 metrów. Czas spadania bomby z tej wysokości, na podstawie znanego prawa z mechaniki, będzie się równał:

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}, \text{ gdzie } H=30 \text{ mtr., } g=9{,}81 \text{ mtr./sek.}$$

Stąd:

$$t = \sqrt{\frac{2.30}{9{,}81}} = \sim 2{,}5 \text{ sekundy.}$$

W ciągu tego czasu samolot szturmowy (w założeniu użyty jest samolot linjowy z szybkością 50 m/sek.) — przeleci drogę:

$$d = 2{,}5 \;.\; 50 = 125 \text{ metrów.}$$

Przyjmijmy, że donośność bomby wynosi w przybliżeniu 0,6 *d*.

Wobec tego odległość samolotu od miejsca wybuchu bomby — przy użyciu zapalnika natychmiastowego — będzie się równała w przybliżeniu:

$$d_1 = 125 - 125 \;.\; 0{,}6 = 50 \text{ m.}$$

Stosując zapalniki z opóźnieniem 0,15 sek., odległość tę można powiększyć do:

$$d_1 = 50 + 0{,}15 \;.\; 50 = \sim 58 \text{ m}$$

lub obliczając dokładniej; całkowita odległość od samolotu do miejsca wybuchu bomby równa się:

$$D = \sqrt{d_1^2 + H^2} = \sqrt{58^2 + 30^2} = 65{,}5 \text{ mtr.}$$

z czego wynika, że samolot będzie w promieniu skutecznego działania odłamków własnej bomby.

Jeszcze bardziej niekorzystne wyniki otrzymamy przy zrzucaniu bomb z wysokości mniejszych, niż 30 metrów.

Stosując do działań szturmowych samoloty bardziej szybkie (np. szybkość 300 km/godz., lub 83 m/sek.), można strefę niebezpieczną cokolwiek zmniejszyć, jednak i w tym wypadku — przy użyciu wyżej podanych 12 kg bomb odłamkowych, samoloty będą narażone na zniszczenie przez własne bomby.

Powstaje więc konieczność konstruowania specjalnych zapalników z opóźnieniem znacznie większem, niż istniejące.

c) Użycie zwykłych zapalników z opóźnieniem, napotyka na wielkie niedogodności, a to z powodów następujących:

Bomba, spadając, zagłębia się przed wybuchem w ziemię, dzięki czemu większość jej odłamków staje się bezużyteczna.

Najlepsze rozwiązanie — polega na skonstruowania takiej bomby, którąby wybuchała na-

tychmiast po zetknięciu się z powierzchnią ziemi, jednak pod warunkiem, że czas jej spadania z samolotu byłby znacznie dłuższy od normalnego.

Stąd wynika potrzeba wyposażenia bomb odłamkowych, zrzucanych z wysokości lotów koszących, w hamulce powietrzne, któreby przedłużając czas jej spadania — pozwoliły oddalić się samolotowi szturmowemu na odległość bezpieczną.

W tym też kierunku idą wysiłki współczesnych konstruktorów.

Obecnie w Ameryce jest w użyciu bomba odłamkowa, wyposażona w spadochron o średnicy około 2,5 metrów, który odgrywa rolę hamulca powietrznego. Bomba ta, zrzucona z wysokości 60 metrów, wybucha nad ziemią po upływie czasu, wystarczającego dla oddalenia się samolotu szturmowego na odległość do 1000 metrów.

*

* *

Co się tyczy taktyki bombardowania żywych celów, to trudne jest ujęcie jej w pewne sztywne ramy. Sytuacja taktyczna, jak na ziemi, tak i w powietrzu, charakter terenu operacyjnego (pokrycie — rzeźba), rodzaj atakowanych jednostek (kawalerja, bronie pancerne i t. d.), — wpływają w sposób zasadniczy na użycie jednostek lotnictwa, przeznaczonych do działań szturmowych. Dlatego też — w zasadzie — należałoby podać cały szereg wskazówek — co niepomiernie rozszerzyłoby ramy mojego artykułu. Ograniczę się wobec tego do podania elementarnych metod, pozostawiając rozwinięcie ich naszym czytelnikom.

Cele żywe bardziej zwarte (kolumny rozmaitych broni, tabory i t. d.), na bliskich tyłach przeciwnika, atakujemy w sposób podany w rozdziałach II i III niniejszego artykułu, biorąc za punkty celowania środkowe punkty poszczególnych członów kolumny. Bombardowanie przeprowadza się większemi salwami w odstępach zależnych od rozczłonkowania celów. Najbardziej dogodne — z punktu widzenia zużycia amunicji — jest uszykowanie powietrzne jednostek bombardujących w postaci ciągu kluczy à 3 samoloty każdy. Przeciętna wysokość lotu równa się 1200 metrom (zabezpieczenie przed skutecznym ogniem zwykłych k. m.).

Drugi zalecany sposób polega na atakowaniu na wysokości lotów koszących. W tym wypadku należy pokryć bombami cały cel seryjnie, w odstępach czasu równających się 1 sekundzie (szybkość samolotu równa 50 — 60 m/sek., zaś promień działania jednej bomby — 30 metrów). Również i w tym wypadku, najekonomiczniejszem uszykowaniem w momencie ataku będzie: ciąg kluczy 3-samolotowych w kilku falach.

Jak w pierwszym tak i w drugim wypadku rozpoznanie i ew. naprowadzenie zgrupowania bombardującego na cel — wykonuje specjalny samolot dozorujący.

Dominującym czynnikiem powodzenia działań szturmowych będzie:

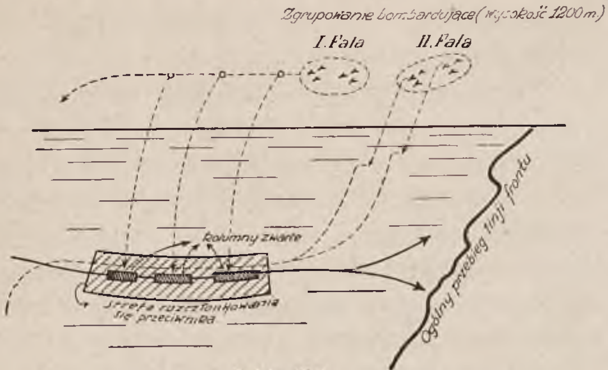
— zapewnienie niezawodnej łączności radjotelefonicznej między samolotem dozorującym, a zgrupowaniem interwencyjnem,

— rozmieszczenie lotnisk jednostek interwencyjnych w pobliżu rejonów ich działań szturmowych, to znaczy zbliżenie do granic najbardziej dopuszczalnych do linij najdalej wysuniętych własnych jednostek, co zmniejsza do minimum czas między chwilą zaobserwowania celu, a interwencją lotnictwa bombardującego,

— zaskoczenie przez nagłe zjawienie się lotnictwa interwencyjnego nad celem i natychmiastowy jego atak.

Oczywiście, może być stosowany w pewnych wypadkach nalot kombinowany. Całe zgrupowanie niszczycielskie leci na wysokości około 1.200 metrów w dwuch zasadniczych falach. W momencie, kiedy pierwsza fala bombarduje poszczególne większe zgrupowania przeciwnika, samoloty drugiej fali manewrują i, wykorzystując wywołane zamieszanie, zniżają się do wysokości lotu koszącego, oraz atakują cel, stosując metodę pokrycia bombami całkowitej powierzchni pasa terenu (po obydwu stronach drogi marszu kolumny), na którym został rozproszony nieprzyjaciel (patrz szkic Nr. 8).

Atakowanie celów żywych na polu bitwy lub w jego bezpośredniej bliskości, odbywa się — z reguły — wyłącznie na wysokości lotów koszących. Jak i w poprzednim przykładzie (działanie drugiej fali samolotów), bombarduje się



Szkic № 8.
Przykład bombardowania kombinowanego

nie poszczególne punkty, lecz pewne powierzchnie, gdyż jest rzeczą bardziej, niż wątpliwą, ażeby jednostki piechoty lub kawalerji, tworzyły większe i widoczne zgrupowania, które mogłyby być wykorzystane, jako punkty celowania. Wyjątek będą stanowiły baterje na rozpoznanych bojowych stanowiskach, zgrupowania luzaków z końmi (kawalerja), tabory bojowe i t. d.

Najbardziej delikatną czynnością jest określenie objektów napadu. Zaznaczyłem, że czynność tę wykonuje specjalny samolot dozorujący, wydzielony — w miarę możności — ze składu jednostki, przeznaczonej do wykonywania działań szturmowych. Jednak nie zawsze może on określić dokładnie wszystkie elementy, które dostatecznie mogłyby zorjentować D-cę zgrupowania szturmowego. Zresztą cele mogą być dość ruchliwe, wobec czego umiejscowienie ich będzie dość skomplikowane, szczególnie, kiedy lotniska jednostek szturmowych są znacznie oddalone od pola bitwy, a więc wytworzy się pewna dłuższa przerwa w czasie między chwilą zaobserwowania celu, a przybyciem jednostki interwencyjnej.

Często też zadanie szczegółowego określenia rozmieszczenia objektu ataku spadnie na D-cę zgrupowania szturmowego. W tym celu, posiadając meldunek samolotu dozorującego, doprowadza on swoje zgrupowanie do określonego ogólnikowo objektu napadu. Lot odbywa się na wysokości, chroniącej przynajmniej samoloty od ognia k. m. zwykłych. Następnie rozpoznaje on cel, określa sposób atakowania, poczem zniża się nad własnemi lejami, by odpowiednio przegrupować swoje klucze i uderzyć na przeciwnika na wysokości lotów koszących. Traci się wprawdzie tutaj w dużym stopniu czynnik zaskoczenia nieprzyjaciela, lecz biorąc pod uwagę dostateczną skuteczność bombardowania przez całkowite pokrycie powierzchni, zajętej przez cele, osiągamy większy skutek materjalny, niż bombardowanie bez dokładnego poprzedniego rozpoznania.

Przytoczone metody atakowania celów żywych, nie wyczerpują — naturalnie — całego zagadnienia działań szturmowych. Zastosowałem użycie — w konkretnym wypadku dla niszczenia rozczłonkowanego w terenie baonu piechoty, — samolotów linjowych.

Czy obecnie istniejący samolot linjowy nadaje się do wykonywania takich zadań?

W teorji — tak. Wszak i regulamin nakazuje jednostkom linjowym — poza pracą na korzyść D-tw i wojsk — bombardować i interwenjować na polu bitwy. Wprawdzie — zadania te należą do rzędu ewentualnych.

Utarło się mniemanie, że samolot, tak zwany, linjowy jest uniwersalny i zdolny do wykonywania wszystkich zadań, oczywiście poza działaniami myśliwskiemi. Czy jest tak w rzeczywistości? Do bombardowania na głębokich i bliskich tyłach samolot ten, ze względu na mały tonaż unoszonych bomb, mało się nadaje. Ze względów oszczędnościowych — na które stale kładłem nacisk — korzystniej jest używać do takiej akcji specjalnych samolotów bombardujących.

Co się tyczy działań szturmowych, szczególnie na wysokości lotów koszących, to i w tym wypadku, samolot linjowy jest daleki od ideału. Mała szybkość w locie poziomym, stosunkowo słaba zdolność manewrowania, utrudniają jego działania, a jednocześnie niewspółmiernie powiększają stopień zagrożenia, spowodowanego przez ogień k. m. przeciwlotniczych. Samolot szturmowy, raczej winien odpowiadać warunkom samolotów, przeznaczonych do zadań pionowego bombardowania. Zdolność do szybkiego nurkowania, wielka szybkość pozioma zmniejsza niebezpieczeństwo od ognia k. m. ziemnych, a jednocześnie ułatwia zaskoczenie przeciwnika.

Należałoby dodać jeszcze parę słów

o opancerzeniu samolotów szturmowych, jako czynnika, zabezpieczającego je od ognia broni maszynowej i artylerji, oraz ułatwiającego ich działania niszczycielskie. Kwestja opancerzenia nieraz już była omawiana na łamach literatury lotniczej. Wiemy, że samoloty pancerne istniały już w końcu wojny światowej, wiemy również, że studja nad opancerzeniem samolotów są prowadzone prawie we wszystkich państwach. Niestety, rezultaty tych tak zachęcających poszukiwań, nie są nam bliżej znane. Lecz raczej należy przypuszczać, że są one negatywne, gdyż żadne lotnictwo nie posiada w swojem uzbrojeniu samolotów pancernych. Zresztą, praktycznie biorąc, czy można całkowicie i skutecznie osłonić pancerzem załogę i czułe części samolotu?

Pomijam kwestję ciężaru opancerzenia, który tworzy czynnik bardzo ważny przy konstruowaniu nowoczesnego samolotu. Powstaje zasadnicze pytanie: czy można będzie stworzyć pancerz odpowiednio lekki, możliwy do unoszenia przez samolot, a jednocześnie odporny na współczesne przeciwpancerne kule karabinowe. Mam wrażenie, że w najbliższej przyszłości, jest to nieziszczalne marzenie [1]).

Ponadto, obciążając samolot nadmiernie martwym ciężarem, odbieramy mu jego zalety taktyczne i własności lotne (mniejszy ładunek bojowy, start i lądowania są bez porównania dłuższe, dzięki czemu powstają trudności przy poszukiwaniu lotnisk i t. d.).

Łatwiej jest opancerzyć wielki nocny samolot bombardujący, niż samolot szturmowy. Dla pierwszego kwestja opancerzenia [1]) sprowadza się do obniżenia jego wyczynów technicznych (np. zmniejszenie praktycznego pułapu), jednak nie wpływa w sposób katastrofalny na własności taktyczne (np. nie tracimy wiele poświęcając 500 kg ładunku bojowego na opancerzenie, przy jego tonażu ogólnym 6 — 8 ton).

Odmiennie wygląda sprawa opancerzenia samolotów szturmowych. Wobec tego ubezpieczenia ich przed ogniem k. m. ziemnych i myśliwców, należy szukać w powiększeniu szybkości poziomej zdolności manewrowania w powietrzu (nurkowanie) i lotach na wysokościach minimalnych (loty koszące).

Duża szybkość kątowa samolotu w stosunku do stanowisk k. m. przeciwlotniczych, czyni go teoretycznie prawie niedosięgalnym.

Dlatego też, możemy bez przesady powiedzieć, że szybkość jest najbardziej skutecznym pancerzem dla samolotów szturmowych.

SPRZĘT LOTNICTWA BOMBARDUJĄCEGO.

Ideał samolotu uniwersalnego nie istnieje i nie będzie nigdy istniał. Jeżeli czasami zaliczamy pewne typy samolotów do rodzaju uniwersalnych, to czynimy wielki błąd.

W każdym rodzaju broni technicznych istnieje różniczkowanie sprzętu; musi ono istnieć również i w lotnictwie. Pomijam kwestję odrębnego lotnictwa myśliwskiego, które należy różniczkować w identyczny sposób. To samo dotyczy również i lotnictwa obserwacyjnego (lotnictwo rozpoznania dalekiego, bliskiego oraz towarzyszące).

Przejdę do określenia poszczególnych kategoryj sprzętu lotnictwa bombardującego, które tworzy istotną część lotnictwa samodzielnego.

---

[1]) W Ameryce są obecnie prowadzone doświadczenia z lekkim łuskowym pancerzem, składającym się z płytek stalowych 3 mm grubości. Pancerz ten chroni przed zwykłemi kulami karabinowemi, wystrzelonemi z odległości 200 metrów, jednak — w wypadku — jeżeli kąt zetknięcia się kuli z pancerzem wynosi mniej niż 60°. Nie jest on odporny na kule przeciwpancerne, wobec czego staje się raczej „obroną moralną" załogi.

Nie ujmuję bynajmniej znaczenia tej „obrony moralnej".

Prymitywne opancerzenie siedzeń pilotów i obserwatorów zapomocą cienkich płyt stalowych, oraz warstw sprasowanego jedwabiu, istniało na samolotach w czasie wojny światowej i jest dobrze znane starym lotnikom. Miało takie opancerzenie duży wpływ na „samopoczucie" załóg podczas ich pracy bojowej. Będzie ono stosowane — bez wątpienia — i w przyszłości. Jednak, nie można takiego opancerzenia traktować, jako zupełnego zabezpieczenia przed bronią nowoczesną przeciwlotniczą, w szczególności kulami najcięższych k. m.

[1]) Opancerzenie ciężkich samolotów bombardujących w zasadzie ogranicza się do opancerzenia załogi i najważniejszych części samolotu przed odłamkami i kulami pocisków artylerji, gdyż osłona przed ew. kulami myśliwców jest praktycznie niemożliwą. Wobec tego ciężar pancerza jest stosunkowo lekki.

Omówionych pięć konkretnych wypadków niszczenia poszczególnych objektów na obszarze przeciwnika dostatecznie określa charakterystykę i różniczkowanie sprzętu rozmaitych kategoryj samolotów niszczycielskich.

Załączona niżej tabela podaje w kolejności samoloty i ich charakterystykę. Oczywiście przytaczając charakterystykę poszczególnych samolotów bombardujących, nie zadawalniam się ich stanem obecnym, lecz — wierząc w możliwości techniczne — stawiam pewne żądania pod adresem konstruktorów — do urzeczywistnienia których należy dążyć.

W każdym razie żądania te nie są wygórowane, gdyż w rzeczywistości, w odniesieniu do niektórych samolotów, są one już zrealizowane. Zresztą — nie wdając się w dyskusję — pozostawiam ocenę technicznych danych, zawartych w tabeli, kompetentnym technikom-konstruktorom.

i 5, (można połączyć razem, gdyż dane techniczne ich prawie że pokrywają się wzajemnie.

Poza tem Nr. 1 i 2 mają również dużo cech wspólnych, które można zrealizować w konstrukcji jednego samolotu.

Stąd wynika, że stosunkowo duża ilość rozmaitych rodzajów samolotów bombardujących może być zredukowana do 2 — 3.

Co się tyczy specjalnego sprzętu pokładowego poszczególnych samolotów, to ze względu na specjalny charakter techniczny tej kwestji, — nie omawiam jej szczegółowo. Podałem natomiast w tabeli specjalne instalacje do bombardowania (wyrzutniki — celowniki).

Nie mniej ważną sprawą jest zróżniczkowanie bomb lotniczych.

Studjując rozmaite wypadki bombardowania, miałem sposobność omówienia użycia różnych bomb i skuteczności ich działania.

TABELA Nr. 3.

Nr. porz.	Rodzaj samolotu	Ciężar ładunku unoszonych bomb w kg.	Pułap praktyczny w mtr.	Szybkość w locie poziomym (w klm/godz.)	Szybkość lądowania (w klm/godz.)	Zapas paliwa odpowiada ilości godzin lotu	Skład załogi (ilość ludzi)	Ilość gniazd ogniowych na samol. (każde gniazdo składa się 1-2 km. lub armatki)	Największy ciężar pojed. bomby, unoszonej przez samolot	Specjalne instalacje do bombardowania: Wyrzutnik	Specjalne instalacje do bombardowania: Celownik	Przeznaczenie taktyczne
1	Bombardujący ciężki	≥ 3000	≥ 6000	> 200	< 80	≥ 5 6	≥ 4	≥ 3	500 kg.	elektryczny	specjalny-mechan.	Bombardowanie nocne
2	Bombardujący średni	≥ 2000	≥ 7000	≥ 250	≤ 80	≥ 4	≥ 4	≥ 3	500 kg.	elektryczny	optyczny	Bombardowanie dzienne
3	Bombardujący lekki	1000	≥ 7000	≥ 300	≤ 90	≥ 3	2—3	≥ 2	100 kg.	elektryczny	optyczny dotacja: jeden celownik na 2 samoloty	Bombardowanie dzienne
4	Samolot dobombard. pionowego	≥ 500	≥ 7000	≥ 300	≤ 90	≥ 3	2—3	≥ 2	500 kg.	elektryczny	specjalny-optyczny	Bombard. dzienne małych objektów
5	Samolot szturmowy	≥ 500	≥ 5000	≥ 300	≤ 90	$\geq 2,5$	2—3	≥ 2	10 kg. odłamkowa	elektryczny	specjalny-mechan.	Niszczenie żywych celów na polu bitwy i bliskich tyłach

Z podanej wyżej tabeli wynika, że dla niszczenia rozmaitych celów, potrzebujemy pięć odrębnych typów samolotów o różnych właściwościach technicznych. Wykluczyłem z tabeli samoloty linjowe, które do działań niszczycielskich i szturmowych mogą być użyte *ewentualnie*, a więc wyjątkowo.

Bliższe studjum charakterystyki poszczególnych typów samolotów, pozwala na zmniejszenie ich liczby. Naprzykład typy Nr. 3, 4

Tabela Nr. 4 wyszczególnia charakterystykę najbardziej skutecznych, a razem i „oszczędnych" bomb.

Nie podaję bomb o wadze 200 kg, gdyż tworzą one rodzaj pośredni między bombami ciężkiemi, a lekkiemi. Wobec tego — z racji oszczędności — raczej należy używać pierwszy lub drugi rodzaj bomb, lecz nie — pośredni.

Zresztą, skutki materjalne, wywołane przez działanie tychże w porównaniu z bombami

100 kg, omówiłem wyczerpująco przy dyskutowaniu na temat teorji bombardowania.

TABELA Nr. 4

Nr. porz.	Ciężar bomby całkowity w kg	Waga materj. wybuchowego w kg	Przeznaczenie bojowe	Uwagi
1	500 (bomby burzące)	250-300	Niszczenie objektów umocnionych (opancerzonych, mostów kolejowych i t d.)	Bomby te są używane przez ciężkie i średnie samoloty bombardujące oraz samoloty do pionowego bombardowania
2	100 (bomby burzące)	60	Niszczenie stacyj kolejowych, miejscowości, objektów przemysłowych i t. d.	Bomby uniwersalne
3	50 (bomby burzące)	30		
4	10 kg. odłamkowa	~ 1	Niszczenie żywych celów	Ilość odłamków wagi ponad 12 gr. winna być = ~ 300

Końcowe zestawienia tabelaryczne sprzętu lotnictwa niszczycielskiego stanowią poniekąd logiczny ciąg studjum bombardowania w poszczególnych wypadkach.

Nie poruszyłem w żadnym rozdziale — współpracy lotnictwa myśliwskiego z wyprawami niszczycielskiemi. Również bardzo po macoszemu — że się tak wyrażę — potraktowałem kwestję bombardowania nocnego. Jest to zagadnienie nie mniej ciekawe i w przyszłości powrócę do niego na łamach „ Przeglądu Lotniczego".

Czyniłem to świadomie, gdyż celem i zadaniem mego artykułu jest omówienie ogólnego problemu bombardowania lotniczego i możliwości lotnictwa niszczycielskiego.

Aczkolwiek całe zagadnienie omówiłem ogólnikowo nie wdając się zbytnio w szczegóły, uważam, że dałem cały szereg fragmentów natury technicznej i taktycznej, które mogą posłużyć naszym czytelnikom do dalszych głębszych studjów i rozwinięcia bardziej szczegółowego. Rozwinięcie tych fragmentów może jeszcze bardziej uwypukli całkowity obraz znaczenia akcji bombardującej i konieczności rozbudowy dla państwa silnego specjalnego lotnictwa niszczycielskiego, jako jednego z czynników obrony własnego kraju.

Mjr. obs. STEFAN SZNUK

Rozważania i praktyczne uwagi na temat współpracy lotnictwa z artylerją

A. ROZWAŻANIA NA TEMAT WARUNKÓW PRACY LOTNICTWA Z ARTYLERJĄ.

Doświadczenia wojny światowej wskazują nam, iż niejednokrotnie, o losach bitew decydowała dobrze zorganizowana współpraca lotnictwa z artylerją, przeto udawadnianie wartości tej współpracy jest zbędne. Od chwili zakończenia wojny wiele się zmieniło, konieczne więc jest przestudjowanie warunków, w jakich obecnie, pracować będzie lotnik art. i, zależnie od nich, ustalenia taktycznych form tej współpracy. Na warunki współpracy lotnictwa z artylerją składa się cały szereg czynników, których wartości nie można zgóry obliczyć, a zatem i wynik współpracy nie posiada jakiegoś stałego wykładnika — będzie on zawsze zależny od okoliczności.

Czynnikami warunków współpracy, będą:

1) *Warunki atmosferyczne* — których stan będzie miał wpływ na: *wysokość* pracy lotnika (wysokość chmur), *widoczność* — uzależniona przejrzystością powietrza, jak również położeniem słońca.

2) *Rodzaj artylerji* — z którą lotnik współpracuje; od niej zależeć będzie widoczność wybuchów.

3) *Pokrycie terenu i rodzaj gleby* — od których również uzależniona jest widoczność wybuchów.

Przytoczone dotychczas czynniki mają *stały* wpływ na *wynik* współpracy, nie mają jed-

nak wpływu na *taktyczne* formy użycia lotnictwa.

Zasadniczym czynnikiem, który wyciska swe piętno na formę użycia lotnictwa, będzie stopień przeciwdziałania nieprzyjaciela środkami bojowemi, t. j. lotnictwem i środkami ogniowemi obrony przeciwlotniczej. Inaczej mówiąc, przeciwdziałanie nieprzyjaciela określi nam stopień swobody naszej pracy. Ze swej strony stopień tej swobody podyktuje nam ten, lub inny sposób działania. Czy możemy, dziś, określić pewną wartość tej swobody? Niestety, możemy tylko rozważać teoretycznie, gdyż decydującym czynnikiem będzie ilość środków przeciwdziałania jakiemi nieprzyjaciel będzie dysponował i to nie tylko wogóle, ale na danym odcinku, i w danej chwili — co dziś jest dla nas nie do przesądzenia. Musimy więc, z konieczności, ilość pozostawić na uboczu, a uwagę swą skupić na jakości środków przeciwdziałania.

Zapoznajmy się z niemi kolejno:

Lotnictwo — najgroźniejszy będzie samolot myśliwski, którego właściwości techniczne znacznie przewyższają właściwości samolotu artylerji. Plusy samolotu myśliwskiego, w stosunku do artyleryjskiego, wyrażają się w większej jego zwinności i szybkości, z czego wynika, iż samolot art., chcąc swe zadanie wykonać, nie będzie mógł uchylić się od walki powietrznej, względnie będzie zmuszony do wycofania się z rejonu swej pracy. Zarówno jeden, jak i drugi wypadek dla współpracy lotnictwa z artylerją jest niekorzystny bowiem praca, w najlepszym wypadku, musi ulec przerwie.

Czyż jednak powietrze będzie stale nasycone lotnictwem myśliwskiem, czyż nie będzie jakiegoś czasu, zupełnej swobody, dla lotnika art.? Owszem będzie, a czas jej trwania sprobujmy określić. Stałe nasycenie powietrza lotnictwem myśliwskiem, wymaga zbyt wielkich ilości lotnictwa, przeto jest nie do przyjęcia. Najczęstszą formą działania, lotnictwa myśliwskiego, będzie start na alarm (zasadzka) z lądowiska, wysuniętego możliwie blisko do frontu, względnie z lotniska podstawowego. Łatwo wywnioskować, iż czas zupełnej swobody działania lotnika art., wyrazi się czasem jaki zużyje lotnik myśliwski, na wystartowanie i przylot do rejonu jego pracy. Czas ten, w dobie obecnej, waha się (zależnie skąd startuje) w granicach 6-ciu do 10-ciu minut. Widzimy więc, że czas zupełnej swobody lotnika art. jest dziś niezmiernie krótki.

Drugim czynnikiem, przeciwdziałania nieprzyjaciela, będą środki ogniowe, jego obrona przeciwlotnicza.

Zarówno k. m. przeciwlotnicze, jak i działka małokalibrowe przeciwlotnicze są dla lotnika art. niebezpieczne, jednak nie w tym stopniu, jak artylerja przeciwlotnicza. Wysokość pracy lotnika art. nie pozwala mu na wyjście ze strefy skutecznego ognia art. przeciwlotniczej 75 mm i wyżej. Nie będę podawał, z braku miejsca, obliczeń prawdopodobieństwa trafienia lotnika ogniem dyonu art., oprę się odrazu na wyniku końcowym, z którego widać, iż lotnik chcąc uniknąć prawdopodobieństwa trafienia go, zmuszony jest do zmiany elementów lotu (wysokość, szybkość, kierunek), co 7 — 8 sekund. Zrozumiałe jest, że tego rodzaju lot niezmiernie szybko zużywa załogę.

Jeśli teraz zastanowimy się jeszcze nad charakterem i technicznym sposobem wykonania zadań przez lotnika art., który wymaga:

1) pracy, najczęściej, na niewielkich wysokościach (1.200 — 2.000 m),

2) ciągłego przebywania nad ograniczonym i najbardziej uzbrojonym odcinkiem obszaru nieprzyjaciela,

3) stosowania, zasadniczo, systematycznie powtarzających się kierunków lotu,

4) działania pojedyńczemi samolotami;

— to, reasumując dotychczasowe rozważania, musimy przyjść do przekonania, że praca lotnika art. będzie się odbywać w niezmiernie ciężkich warunkach, a treść wniosku końcowego sama się narzuca: *praca lotnika art. musi być jak najwydatniej wykorzystana: w żadnym wypadku nie wolno żądać pracy, która, swym wynikiem, nie usprawiedliwi poniesionych strat.*

Nie ulega wątpliwości, że podstawą organizacji współpracy powinno być dążenie do maksymalnego skrócenia „martwego" — nie wykorzystanego, czasu lotu.

Zmniejszymy tą „martwotę" — przez:

1) zastosowanie odpowiednich, do warunków, metod współpracy,

2) przez odpowiednie przygotowanie wykonania samej współpracy.

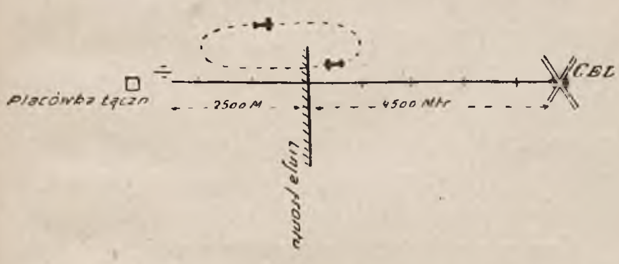
B. ROZWAŻANIA NA TEMAT METOD WSPÓŁPRACY LOTNICTWA Z ARTYLERJĄ.

Opierając się na poprzednio wyciągniętych wnioskach, pamiętamy, że podstawą metod współpracy muszą być:

wydajność i szybkość.

Zastanówmy się obecnie, jakie zadania i metody współpracy będą odpowiadały naszym wymaganiom.

Wstrzeliwanie pojedyńczego celu — metody pracy dobrze nam znane, przeto je pominę, obliczę tylko czas konieczny do przeprowadzenia wstrzeliwania. Dla przykładu weźmy baterję 75 mm strzelającą na odległość 7000 m. Wysokość obserwacji 1.500 m. Szybkość samolotu 110 — 200 km.



3 km lotu w jedną stronę	1'30"
3 „ „ powrotnego	1'00" [1]
Razem, dla jednej serji	2'30"

Przyjmując 3 serje dla baterji = 7'30".

Dla dyonu 7'30" × 3 = 22'30".

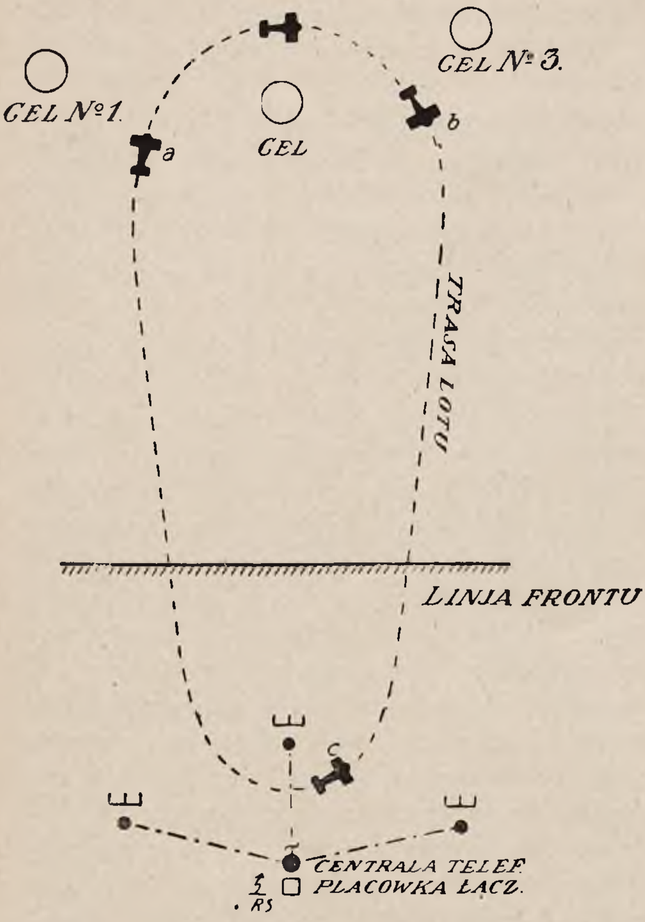
Odpowiednio do wielkości kalibru, czas pracy będzie wzrastał (155c — 54').

Wniosek — wstrzeliwanie pojedyńczego celu, w dzisiejszych warunkach, jest pracą zbyt powolną, małowydajną; powinno być stosowane tylko tam, gdzie inne, wydajniejsze, metody nie będą mogły być zastosowane. (Np. Tam, gdzie gwałtowność i zaskoczenie odgrywa drugorzędną rolę, a wymagana jest wielka dokładność ognia — komunikacje, mosty, składy na tyłach).

Czy istnieje możliwość zwiększenia wydajności wstrzeliwania? Bezwarunkowo tak! Przez zastosowanie wstrzeliwania *„zespołowego"*, czyli jednoczesnego wstrzeliwania kilku bateryj do kilku celów. Metoda ta, przez naszą instrukcję współpracy lotnictwa z artylerją, nie została uwzględniona; obawiano się skomplikowania pracy i tak trudnej. Wydaje mi się jednak, że jest to poprostu zwykły objaw niechęci i sceptycyzmu zawsze towarzyszący czemuś nowemu i trudniejszemu jak zazwyczaj. Plusy metody „zespołowej" są tak, dla obu broni, wyraźne (wydajność, skrócenie czasu pracy), że konieczne jest poświęcenie jej trochę pracy i znalezienie dla niej „modus vivendi". Metoda pracy przedstawia się następująco: wybieramy kilka celów tak, by odległość między poszczególnemi celami, pozwalała lotnikowi na jednoczesną ich obserwację, t. j. w polu 1-go 1½ km. Podaje się lotnikowi ściśle ich położenie. Wybrane cele zostają podzielone między poszczególnemi baterjami. Lotnik pracuje z jedną placówką łączności, która, ze swej strony, nawiązuje łączność telefoniczną z każdą baterją wchodzącą w skład zgrupowania. Współpracą kieruje d-ca zgrupowania artylerji. Lotnik po przylocie do rejonu pracy, nawiązuje łączność z placówką, po czem wykonuje rozpoznanie, które ma na celu: odnalezienie w terenie wskazanych mu celów, wybrania trasy lotu najdogodniejszej dla obserwacji. Ukończywszy rozpoznanie, podaje sygnał oznaczający możliwość przystąpienia do obserwacji ognia. Placówka sygnalizuje gotowość bateryj zgrupowania. Lotnik leci według obranej trasy, w momencie najdogodniejszym dla wykonania obserwacji, podaje komendę „ognia". Baterje strzelają kolejno, według numeracji celów, ściśle przestrzegając ustalonych odstępów czasu, względnie lotnik powtarza komendę dla każdej baterji z osobna. Lotnik zaznacza sobie położenie średniego punktu trafienia serji, w stosunku do każdego z celów. Ukończywszy obserwację wszystkich celów, podaje wynik obserwacji według ustalonej kolejności.

---

[1] Przyjmuję, że pilot na powrotnej drodze zwiększa szybkość, aby możliwie najszybciej uniknąć działania obrony przeciwlotniczej.



Szematyczny przykład „zespołowego" wstrzeliwania 3 bat. do 3-ch celów [1]).

Zdaję sobie doskonale sprawę z trudności jakie mogą wyniknąć w czasie wykonywania zadania tym systemem. Np. Jedna z bateryj nie gotowa, lotnictwo myśliwskie czy to obrona przeciwlotnicza nie pozwoliło na obserwację wszystkich celów i t. d. Nie znaczy to jednak, by system proponowany był nie do przyjęcia. Trzeba tylko pomyśleć, jak w każdym z możliwych wypadków należy się zachować — to jest właśnie ta „praca", o której na wstępie wspomniałem. Nie będę tutaj proponował rozwiązań dla poszczególnych wypadków, nie jest bowiem moim celem proponowanie nowej instrukcji współpracy jeno wskazanie, jakie metody pracy są dla lotnika, w dzisiejszych warunkach, najodpowiedniejsze.

„Zespołowa" metoda pracy może mieć zastosowanie i w tym wypadku, jeśli położenie celów, uprzednio nie było znane (dozorowanie). Proponowany przebieg pracy następujący: lotnik wyszukuje cele, następnie podaje placówce ich położenie zapomocą współrzędnych. Placówka (d-ca zgrupowania) rozdziela je między bateriami. Ogień do tych celów będzie prowadzony według zgóry ustalonego planu. (Np. Lotnik, rozpoznawszy cele, poda je w takiej kolejności, w jakiej ogień ma być przeprowadzony. Inny warjant — ustalamy, że cele będą ostrzelane według kolejności rozpoczynając od kierunku *X — Y)*.

Po zgłoszeniu przez placowkę gotowości bateryj, lotnik przystępuje do obserwacji ognia.

Przejdźmy obecnie do *kontroli ognia;* sposób jej wykonania, jako wszystkim znany, pomijam.

Zdajemy sobie sprawę, że jest to metoda pracy, w stosunku do wstrzeliwania, znacznie uproszczona — oszczędza czas pracy lotnika, zwiększając jej wydajność.

Jeśli do prowadzenia kontroli ognia, zastosujemy system „zespołowy" to jasne się staje, jak bardzo zyskamy na czasie i wydajności. Jako przykład przytoczę jedno z poligonowych doświadczeń przeprowadzonych w Rosji, które polegało na „zespołowej" kontroli ognia dziesięciu bateryj do dziesięciu celów.

Zadanie przeprowadzono w sposób już opisany z tem uzupełnieniem, iż baterje których ogień uznano za celny eliminowano od dalszych strzelań. O eliminacji decydował d-ca artylerji. Lotnikowi, po każdem okrążeniu, podawano na placówce numery celów, które będą ostrzelane w dalszym ciągu. Całość zadania została wykonana w 5-ciu okrążeniach, w ogólnym czasie— 1 godz. 4 min. 30 sek.

Podział czasu, między poszczególnemi okrążeniami, przedstawiał się następująco:

1-e okrążenie	—	rozpozn. celów	9 m.
2-e	„	kontrola ognia	35 m.
3-e	„	„ „	7 m.
4-e	„	„ „	7 m.
5-e	„	„ „	2 m. 30 s.
Przyjęcie sygnałów wykładanych przez placówkę łączn.			5 m.
		Razem	64 m. 30 s.

---

[1]) Sylwetka samolotu *C* winna być odwrócona w przeciwnym kierunku.

Całego szeregu wniosków, jakie wyciągnięto z tego doświadczenia przytaczać nie będę — podkreślę tylko, że metodę „zespołową" uznano za najbardziej odpowiadającą obecnym warunkom pracy lotnika.

———————

Reasumując nasze rozważania możemy powiedzieć, że: kontrola ognia kapitalnie zwiększa wydajność pracy lotnika, przy jednoczesnem skróceniu czasu jej trwania.

Wstrzeliwanie — jest mało wydajne, przedłuża czas pracy lotnika. Wobec czego: kontrola ognia powinna być podstawowem zadaniem współpracy lotnictwa z artylerją—wstrzeliwanie — zadaniem — podyktowanem koniecznością. Czas pracy lotnika konieczny na wykonanie zarówno jednego, jak i drugiego zadania, możemy wydajnie skrócić, przez zastosowanie „zespołowej" metody pracy.

C. UWAGI PRAKTYCZNE NA TEMAT PRZYGOTOWANIA I WYKONANIA WSPÓŁPRACY.

Współpraca lotnika z artylerją jest mechanizmem precyzyjnym, każdy, pozornie drobny szczegół nieprzewidziany, nieuzgodniony między obydwoma broniami, spowodować musi niepotrzebną stratę, tak drogiego czasu tej współpracy, lub co gorsza, sprowadzić wartość jej do zera.

Współpraca lotnika z artylerją poprzedzona będzie rozkazem pisemnym. Zdajemy sobie sprawę z niemożebności omówienia w nim wszystkich, najdrobniejszych szczegółów tej współpracy — przeto *zasadą* powinna być *styczność osobista* lotnika z artylerją.

Co powinno być przedmiotem wspólnego, osobistego uzgodnienia? Bezwarunkowo, należy cały przebieg współpracy omówić tak, by w trakcie jej wykonania nie było wątpliwości, jak w danej sytuacji postąpić. Np. Lotnik w czasie przeprowadzania kontroli ognia do celów ustalonych spostrzega nowy cel, programem nie objęty. Jak się zachować w tym wypadku? Czy przerwać kontrolę i podać nowy cel? Czy zaczekać do ukończenia programowego strzelania? Nie ulega wątpliwości, że w podobnych wypadkach powstaje: niepewność, zdenerwowanie, strata czasu. Wahania te nie będą miały miejsca, skoro podobna ewentualność będzie uprzednio przewidziana, a sposób zareagowania przesądzony i uzgodniony.

Wiele szczegółów reguluje instrukcja współpracy lotnika z artylerją, zbędne więc jest je cytować. Istnieje jednak szereg, pozornie drobnych szczegółów, częstokroć zapomnianych, które wywierają wpływ na przebieg zadania, a zatem i na jego rezultat.

Rozpocznę od podstawy pracy—mapy czy też planu, którym lotnik i artylerja będą się posługiwały. Należy zawsze pamiętać o sprawdzeniu, czy obie strony posługują się jednakowem wydaniem. Różnice między poszczególnemi wydaniami są zazwyczaj znaczne, a więc błąd przy strzelaniu i obserwacji byłby nie do uniknięcia.

———————

O ile czas pozwoli należy zawsze dążyć do posługiwania się fotografją lotniczą na wykonanie której potrzeba około 5-ciu godzin (fotoszkic).

Tabliczka porównawcza, popełnianych przez obserwatora błędów, przy posługiwaniu się mapą i fotografją, najlepiej nam unaoczni wartość tej ostatniej (tabela, patrz str. 136).

Plusy, jakie daje posługiwanie się fotografją, przy współpracy lotnika z artylerją, nie wymagają udawadniania — z tem zastrzeżeniem, że sposób pokratkowania (współrzędne) zapewni identyczność na wszystkich odbitkach, bowiem różnica, chociażby milimetra da nam pokaźny błąd.

———————

Przydzielając poszczególnym zgrupowaniom artylerji pasy działania, określajmy je w sposób zapewniający łatwość ich ustalenia w terenie przez lotnika.

Najodpowiedniejszą granicą będzie: rzeka, droga dobrze widoczna, skraj lasu Pamiętajmy, że wzgórza i doliny, dla lotnika są niedostrzegalne.

Jeśli granice źle dobierzemy, to pewne cele mogą być nieostrzelane, bowiem lotnik może przypuszczać, że leżą poza jego pasem działania, względnie dozorując cały odcinek, nie bę-

RODZAJ BŁĘDU.	MAPA.	FOTOGRAFJA.
1. Niedokładność, z którą środek celu został przez obserwatora rozpoznany.	*Błąd jednakowy.*	
2. Niedokładność, z którą środek celu, w ten sposób rozpoznany, przeniesiony został na	Zależy wybitnie od terenu, jego punktów orjentacyjnych w stosunku do mapy, od wyszkolenia i zdolności obserwatora. Błąd będzie zawsze popełniony.	Fotografja, dając wierną odbitkę terenu z jego najdrobniejszemi szczegółami, kapitalnie ułatwia określenie punktu. Przy zdolnościach obserwatora istnieje możliwość uniknięcia błędu.
3. Błąd topograficzny.	Niedokładność mapy, w stosunku do terenu, przeciętnie równa się 50 mtr.	Błąd fotografji polega na zniekształceniu terenu (spowodowany przez nachylenie aparatu, migawkę szczelinową, wreszcie przez relief terenu). Przeciętnie nie przekracza 10 mtr. Może być wyeliminowany (tak zwane wyprostowanie zdjęcia). Sprzęt nowoczesny błąd ten usuwa już przy zdjęciu.

dzie wiedział do którego zgrupowania spostrzeżony cel należy.

Odnośnie organizacji placówki łączności — nasuwają mi się następujące wskazówki:

Jeśli okoliczności pozwolą należy na placówce łączności zainstalować dwie radjostacje, unikniemy wówczas ewentualnej przerwy pracy spowodowanej zepsuciem się stacji. (Będzie to wykonalne przy „zespołowej" kontroli ognia).

Jeśli środki łączności (kabel) pozwolą, pracę scentralizować na jednej placówce. Praktyka wskazuje, że przejście pracy lotnika z jednej placówki na drugą powoduje dość znaczną stratę czasu.

UWAGI NATURY TAKTYCZNEJ.

Zasadniczo unikać łączenia kilku różnych zadań [1]), w jednym locie. Jeśli jednak, zajdzie istotna tego potrzeba — kolejność wykonania zadań uregulować tak, by obserwator nie miał, w tej materji, żadnych wątpliwości.

Jeśli natarcie nie będzie poprzedzone przygotowaniem, a teren i położenie pozwoli — stosować metodę „zespołową", jako najbardziej wydajną, tak w stosunku do celów ustalonych, jak i nowych.

Na szczeblu DP., tam, gdzie decydującym czynnikiem jest, wobec ruchliwości celów, szybkość ich zwalczania, lotnikowi dozorującemu, w całym pasie DP., wskazać zgrupowanie art., które na jego wezwanie ma bezwzględnie odpowiedzieć.

Jeśli lotnik miałby podane jedynie pasy działania, poszczególnych zgrupowań art. i dowolność w ich zawezwaniu, to możliwy jest wypadek, że zgrupowanie zajęte właściwym zadaniem nie będzie mogło zadość uczynić żądaniom lotnika, względnie wobec szybko zmieniającej się sytuacji, przewidziane pasy działania staną się nieaktualne.

Przy jednoczesnej współpracy z artylerją lotnictwa i balonów pamiętać, że balon może mieć w pasie swej obserwacji martwe pola (teren pokryty, górzysty), które należy powierzyć lotnikowi. Inaczej szereg celów uniknąłby działania artylerji.

Mieć w obwodzie lotnika gotowego do przejęcia odcinka balonu, na wypadek jego zestrzelenia.

ZAKOŃCZENIE.

W swych rozważaniach nie wspomniałem o ułatwieniu pracy lotnika art. przez działanie własnego lotnictwa myśliwskiego i środków

---

[1]) Mowa wyłącznie o zadaniach współpracy.

ogniowych obrony przeciwlotniczej. Zrobiłem to świadomie uważając, iż zagadnienie *ubezpieczenia* lotnika art. jest zagadnieniem odrębnem.

Zadaniem moim było: wykazać, że warunki pracy lotnika, od czasu wojny, zmieniły się na jego niekorzyść, wobec czego metody pracy muszą ulec rewizji; *jak bardzo* musi być ona dobrze przemyślana i przygotowana, by nie zawiodła pokładanych nadziei, ze względu na zegarkowy wprost mechanizm tej współpracy.

Mjr. pil. ADAM WOJTYGA

Działo na samolocie

W fachowej literaturze lotniczej szeregu państw roztrząsa się obecnie zagadnienie uzbrojenia samolotów w działa. Specjalnie Francja dzierży prym na tem polu, albowiem dzięki specjalnym konstrukcjom udało się jej rozwiązać ten problem pomyślnie. Szereg prób i doświadczeń praktycznych, przeprowadzonych we Francji, każe przypuszczać, że stoimy wobec nowych możliwości, a co zatem idzie i zmiany taktyki użycia broni lotniczej, wzbogaconej o nowy potężny środek ogniowy.

Zagadnienie to dotychczas dla nas obce, niewątpliwie zainteresuje szersze koło lotników, konstruktorów lotniczych i uzbrojeniowych, dlatego postaramy się poświęcić mu więcej uwagi, wzywając zainteresowanych do wypowiedzenia się w tej sprawie.

REDAKCJA.

Zagadnienie uzbrojenia samolotów w działa nie powstało w dniu dzisiejszym, jakby można sądzić po ostatnich wynalazkach francuskich w tej dziedzinie, ale nurtowało ono umysły konstruktorów i taktyków jeszcze długo przedtem.

Commandor C. R. Samson (wybitny fachowiec lotnictwa angielskiego) wspomina w jednym z artykułów, że działa samolotowe były zagadnieniem, które starano się rozwiązać już w 1913 r. Oczywiście, że starania te nie dały żadnych rezultatów ze względu na stan techniczny ówczesnych samolotów.

W czasie wojny światowej Niemcy zastosowali małe działko 35 mm szybkostrzelne na samolocie. Działo to, było umieszczone na ruchomej obrotnicy kabiny obserwatora, tak, jak karabin maszynowy. Kapitan niem. szt. gen. H. Ritter zaznacza w swej pracy „Der Luftkrieg" (Wojna Powietrzna), że próby robione z działem samolotowem nie dały pomyślnych wyników, ponieważ wytrzymałość ówczesnych samolotów była zbyt mała, aby znieść wstrząsy wywołane wystrzałami pocisków.

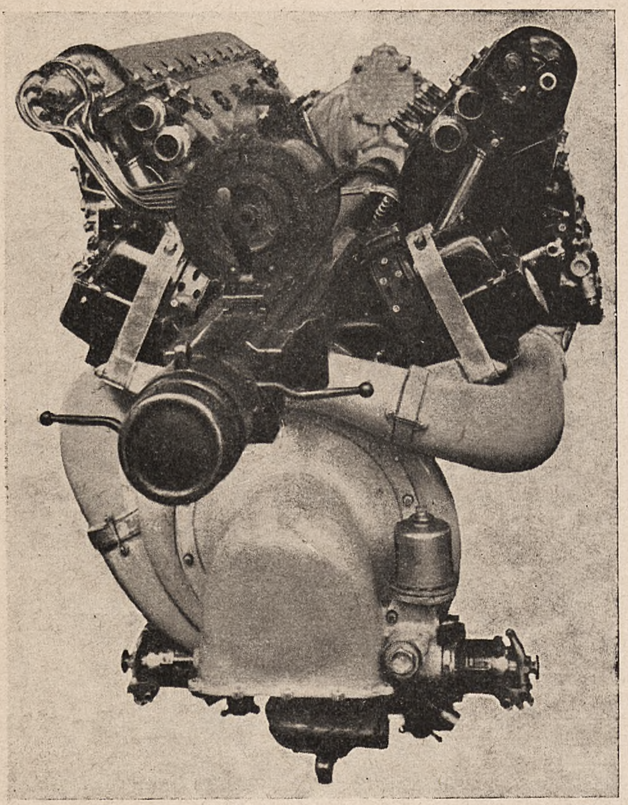
Pierwotne niepowodzenie tych prób zahamowało na pewien czas wysiłki na tem polu, tembardziej, że ani samoloty ówczesne, ani też istniejące wtedy działa małego kalibru nie nadawały się do tego celu. Nie znaczy to jednak, że zarzucono tę myśl na zawsze, odsunięto ją jedynie do czasu, kiedy warunki techniczne samolotu i działka zezwolą na łączne zastosowanie tych dwóch potężnych czynników walki — szybkości i siły ognia, w wojnie powietrznej.

Moment ten nadszedł właśnie, albowiem z jednej strony udało się doskonałemu konstruktorowi silnika Hispano inż. Birkigt umieścić działo na samolocie (raczej silniku), a z drugiej strony szwajcarska fabryka broni Oerlikon skonstruowała doskonałe działko samolotowe, całkowicie odpowiadające swemu celowi. Kombinacja Oerlikon — Hispano rozwiązała pomyślnie stronę techniczną tego problemu — obecnie przyszła kolej na taktyków. O jednem i drugiem postaram się szerzej pomówić.

DZIAŁKO NA SAMOLOCIE MYŚLIWSKIM.

Dotychczas, w walce powietrznej jedyną bronią był karabin maszynowy. W tej dziedzinie nic się nie zmieniło od czasów wojny światowej.

Myśliwiec zaopatrzony w dwa nieruchome karabiny maszynowe może wtedy liczyć na powodzenie, jeśli dzięki swemu manewrowi, a co zatem idzie, większej szybkości i zwrotności swej maszyny, zdoła uchwycić przeciwnika w pole działania swych k. m. i otworzyć szybki ogień z bezpośredniej odległości. Oczywiście,



Działko Oerlikon na silniku Hispano. Widok od tyłu.

że przytem musi być wykorzystany czynnik zaskoczenia i martwe kąty obstrzału przeciwnika.

Podkreślić tu trzeba, iż skuteczność ataku samolotu myśliwskiego zależna jest całkowicie od dania krótkiej serji strzałów z bezpośredniej odległości, wynoszącej 50 — 100 m, oraz w te części żywotne samolotu, których zniszczenie całkowicie go unieszkodliwi.

A więc decydującą stroną ataku jednoosobowego samolotu myśliwskiego będzie szybkość podejścia na najbliższą odległość i celność strzału. Pilot musi być w jednej osobie wirtuozem manewru i doskonałym strzelcem. Strzały celne, ale nieumieszczone w żywotnych częściach samolotu, wzgl. nietrafiające bezpośrednio załogę, są bez znaczenia. Ileż to samolotów powróciło na swe lotnisko po walce powietrznej, podziurawionych jak sito? Dziury w kadłubie, czy skrzydle po pociskach z k. m. nie zawsze będą przyczyną strącenia przeciwnika.

Widzimy więc, że samolot myśliwski, o najlepszych nawet cechach lotniczych, ma i pewne ujemne strony, wynikające z uzbrojenia.

Słabe strony samolotu myśliwskiego w walce, to:

— brak obstrzału do tyłu,

— konieczność bliskiego podejścia do przeciwnika,

— słabe działanie niszczące pocisku k. m.

Przy tych cechach ujemnych, atak samolotu myśliwskiego na wielomiejscowy samolot bojowy szybki i doskonale uzbrojony, prawie bez kątów martwych, będzie rzeczą bardzo trudną. Już pod koniec wojny światowej, z chwilą kiedy Niemcy zastosowali szybki i dobrze uzbrojony samolot dwuosobowy, o cechach lotniczych zbliżonych do myśliwskiego, walka z nim (samolotu myśliwskiego jednoosobowego) stała pod znakiem zapytania, jeśli chodzi o wynik [1].

Przypuśćmy wreszcie, że myśliwcowi udało się podejść do samolotu, albo samolotów lecących w szyku i oddać krótką serję strzałów. Cóż wtedy? Jeśli strzały nie trafiły w żywotne części samolotu, to atak pozostał bez efektu.

Z tych wszystkich „bolączek" samolotu myśliwskiego zrodziła się konieczność pomyślenia o usunięciu ujemnych stron przez przystosowanie odpowiedniego uzbrojenia.

Zamierzenia idące w tym kierunku, a prowadzone od dłuższego czasu we Francji, zrealizowały się ostatecznie, przez konstrukcję silnika samolotowego połączonego z działkiem.

Szwajcarska fabryka broni w Oerlikon skonstruowała parę typów działek samolotowych o kalibrze 20 mm szybkostrzelnych, automatycznych, nadających się do wbudowania na samolot myśliwski, jak i wieloosobowy. Działko złączone z silnikiem Hispano strzela, dzięki odpowiednim przeróbkom konstrukcyjnym silnika, przez dziurę w piaście śmigła, w którą wchodzi wylot lufy działka. Działko strzela z szybkością około 350 strzałów/min. Donośność pocisków około 3 km, ale skuteczny ogień najlepiej otwierać począwszy od około 1000 m (ze względu na duże zmiany szybkości pocisków, rosnące z odległością).

Ze względu na to, że strzał odbywać się może tylko w linji lotu samolotu, pilot nie ma zbyt wielkich trudności w celowaniu do samolotu, czy też grupy samolotów poruszających się

---

[1]) Patrz „Przegląd Lotniczy" 12/33 „Szybkość czy siła ognia".

w tej linji lotu co i on. Korektura strzału jest ułatwiona przez zastosowanie pocisków smugowych. Pocisk oczywiście musi być tak skonstruowany, żeby przy trafieniu nawet w nieżywotne części samolotu wywołał tego rodzaju zniszczenia, któreby spowodowały katastrofę samolotu.

Niezależnie od działka, myśliwiec musi posiadać karabiny maszynowe umożliwiające mu walkę na bliskie odległości, tak dla celów obronnych jak i zaczepnych.

Reasumując wnioski można będzie je ująć w końcowym wywodzie następująco:

— dzięki uzbrojeniu samolotu myśliwskiego w działko automatyczne, umieszczone nieruchomo i strzelające wprzód przez śmigło, myśliwiec ma możność rozpoczęcia ataku z dużej odległości na samolot, czy też samoloty bojowe przeciwnika;

— w stosunku do przeciwnika uzbrojonego również w działka będzie miał przewagę, dzięki swej szybkości, małym wymiarom sylwetki własnego samolotu i łatwości manewru;

— celem walki na małe odległości, a specjalnie przeciw samolotom myśliwskim przeciwnika, musi nadal posiadać karabiny maszynowe.

DZIAŁKA NA SAMOLOCIE WIELOOSOBOWYM.

Poprzednio już wspomniałem, że działka Oerlikon są przystosowane do strzelania przez śmigło, tak jak k. m. pilota i do strzelania z wieżyczki umieszczonej na obrotnicy ruchomej obserwatora, tak jak k. m. obs. Odpowiednie urządzenie amortyzuje odrzut lufy po strzale. Działko jest umieszczone na wieżyczce, umożliwiając strzał do tyłu i na boki, wdół i wgórę.

Ciężar najmniejszego działa typu „F" wynosi:

1 działo automatyczne 20 mm	30.0 kg
1 worek na łuski nabojowe	1.0 „
1 celownik	2.5 „
150 naboi	28.0 „
10 bębnów wymiennych à 15 naboi	27.0 „
1 wieżyczka „IFRF"	30.0 „

Uzbrojenie w działka może mieć miejsce tak w stosunku do samolotów dwu jak i wieloosobowych.



Działko Oerlikon w kabinie obserwatora.

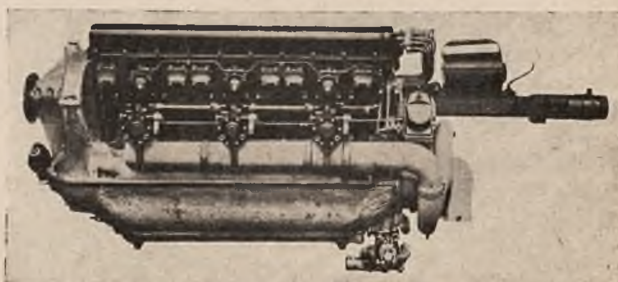
Rozpatrzmy możliwość uzbrojenia w działko *dwuosobowego samolotu linjowego*.

Na wstępie musimy przyjąć, że nie możemy wyeliminować k. m. albowiem musimy pozostawić załodze możliwość obrony na małe odległości, gdzie działko straci swą wartość na korzyść k. m.

Kogo uzbroić w działko, a kogo w k. m., - pilota, czy obserwatora? Niewątpliwie obserwatora należałoby uzbroić w działko, albowiem dzięki możności celowania i oddania skutecznych strzałów, niezależnie od przyjętego kierunku lotu mamy możliwość zwalczania przeciwnika już z dużej odległości, niedopuszczając go do walki zbliska. Mam tu oczywiście na myśli akcję obronną w stosunku do jedno, czy też dwumiejscowych samolotów myśliwskich przeciwnika.

W akcji zaczepnej, działko ruchome w rękach obserwatora zezwoli na skuteczność strzału z każdego prawie położenia samolotu w stosunku do przeciwnika, o ile oczywiście kąty martwe zredukuje się do minimum.

Najlepszym skutkiem cieszyć się będą strza-



Działko Oerlikon. Widok z boku.

ły oddane do przeciwnika lecącego równolegle i przeciwnika lecącego po prostej na przedłużeniu naszej drogi lotu.

W wypadku, gdy przeciwnikowi uda się przejść przez linję strzałów działka na bliską odległość, walkę z nim musi poprowadzić pilot ze swemi k. m., działając tak, jak samolot myśliwski. Naturalnie, że w ciągu tej walki i obserwator będzie miał sposobność użycia działka, ale trzeba zgóry przyjąć, że wtedy przeciwnik operujący k. m. z najbliższej odległości będzie miał zdecydowaną przewagę w ogniu swych k. m. łatwości strzału i manewru.

Na samolocie wieloosobowym i wielosilnikowym umieszczenie kilku działek nie będzie przedstawiać zbyt dużych trudności. Samolot taki, mający zapewniony ostrzał wprzód do tyłu i na boki przez dwa odpowiednio umieszczone działka, uzupełnione k. m. będzie istotnie trudnym celem do zwalczenia, ale tylko z mniejszych odległości. Zwalczanie go z większych odległości przy pomocy działek samolotowych będzie łatwiejsze i bezpieczniejsze dla napastnika, niżby to miało miejsce jedynie przy użyciu k. m. z małej odległości.

Atakujący samolot myśliwski jedno, czy dwuosobowy uzbrojony w działko, będzie miał przewagę w stosunku do olbrzyma w swej szybkości i zwrotności, wskutek czego ostrzeliwując wolny, duży i widoczny cel będzie to mógł robić z takiej odległości i przy zastosowaniu tego rodzaju manewru, że sam będzie dla przeciwnika celem trudno uchwytnym.

Zdawałoby się, że dzięki potężnemu uzbrojeniu samolotów wieloosobowych nastąpi zmierzch lotnictwa myśliwskiego jednoosobowego, ale wynalazki w rodzaju Hispano-Oerlikon utrzymują nadal znaczenie i wartość myśliwców.

Zagadnienie to ciągnie się nie od dzisiaj, technika w połączeniu z uzbrojeniem stwarza coraz to nowe możliwości. Każda akcja wywołuje reakcję, a więc i ta nowa broń zastosowana na samolocie wywoła niewątpliwie odpowiednie środki obronne.

Dziś jedno zdaje się być pewne, że dzięki rozwojowi o którym mówiłem, rycerska walka powietrzna o posmaku romantycznym, pomiędzy pojedyńczemi samolotami, przypominająca średniowieczne turnieje — skończyła się definitywnie.

Wojna w powietrzu upodabniać się zaczyna do wojny morskiej, z odmianami wynikającemi z trójwymiarowości pola walki.

Z walk burta o burtę przechodzimy do walk na odległość. Z zapasów rycerskich pomiędzy pojedyńczemi samolotami przechodzimy do walk zespołowych. Jedno działo na samolocie przemieni się w baterję kilku dział, a szereg samolotów wielodziałowych stworzy krążowniki powietrzne ziejące ogniem, co zmieni całkowicie obraz wojny powietrznej.

Technika robiąc taki olbrzymi skok wprzód zmusza i taktyków do zmiany pojęć i zasad użycia sprzętu. W dokonywującej się ewolucji techniki i taktyki lotniczej nie może nas braknąć, dlatego sądzę, że poruszając ten temat wywołam nietylko zainteresowanie, ale i pewną twórczą dyskusję.

Dla konstruktorów, uzbrojeniowców i taktyków lotniczych, powstało wdzięczne pole pracy i dociekań.

PRZEGLĄD LOTNICTWA PAŃSTW OBCYCH

Możliwości rozwojowe samolotów rakietowych[1])

(Niemcy)

Świat naukowy, śledzący rozwój lotnictwa, obserwuje z zainteresowaniem rozwój pocisku rakietowego. Pocisk, jako stadjum początkowe maszyny z popędem rakietowym rozwija się sam dla siebie. Zastosowany praktycznie poza celami wojskowemi i naukowemi, przybrał postać łodzi motorowej i samochodu, a w ostatnichh czasach samolotu rakietowego. Doświadczenia praktyczne tego przyrządu latającego, znane nam oficjalnie, stoją jednak daleko za jego rozwojem teoretycznym, czyli za obliczeniami możliwości. Hamulcem jego nieograniczonego rozwoju jest właściwie pieniądz z jednej strony, z drugiej zaś konieczność tajemnicy konstrukcyjnej, strzeżonej zazdrośnie przez niektóre państwa, widzące w samolocie rakietowym nowy środek walki.

Dla możliwie zwięzłego określenia samolotu rakietowego, użyć sobie pozwolę w tym artykule słowa: „rakietowiec" — nie przesądzając bynajmniej kwestji, iż nazwa ta jest dobra i odpowiednia.

W obecnym stanie rozwoju rakietowca, możemy przypuścić, iż w najbliższej przyszłości będzie służył następującym celom:

1. Do stworzenia międzykontynentalnej, niezwykle szybkiej komunikacji. Osiągnie przytem, dotąd nieznane, dopuszczalne jednak szybkości.
2. Do popchnięcia naprzód badań naukowych w dziedzinach geo- i astrofizyki.
3. W razie potrzeby stanie się jedną z najgroźniejszych broni, której działania nie da się w tej chwili obliczyć, ani przewidzieć.

Wszystkie te trzy dziedziny zastosowania rakietowca, przy obecnym stanie doświadczeń, mogą być dzisiaj urzeczywistnione.

Konstruktor rakietowca, rzecz jasna, musi uwzględnić w swojej konstrukcji wszystkie warunki, wypełniane przez obecnie znane środki komunikacyjne, a więc: dużą wydajność gospodarczą, dużą ekonomikę pracy, wreszcie — bezpieczeństwo lotu.

Ponieważ rakietowiec jest maszyną latającą, stojącą jeszcze w początkowem stadjum swego rozwoju, może chwilowo odrzucić względy bezpieczeństwa na dalszy plan, urzeczywistniając w pierwszym rzędzie: samą przydatność sprzętu do celów, jakie zostały mu zakreślone.

Zajmując się rakietowcami, nie możemy mieć na oku wyłącznie komunikacji tu na ziemi. Jest to cel za bliski. Rakietowiec ma wyższe przeznaczenie. Jego celem ostatecznym będzie komunikacja międzyplanetarna.

Najważniejszemi zaletami rakietowca będą: niezwykła szybkość i wysokość lotu.

[1]) Według E. Saengera „Raketenflugtechnik".

Te właściwości pozwalają mu pomnożyć na ziemi wszystkie efekty uzyskane na tych polach przez samoloty zwykłe, troposferyczne. Do obu tych właściwości: szybkości i wysokości lotu, dołącza się jeszcze jedna zaleta zasadnicza — mianowicie olbrzymi zasięg.

Przyczyny, które spowodowały, że szybkość samolotu tropo, a ostatnio i stratosferycznego obracać się musi w granicach między 400 a 750 km na godz., zostały dostatecznie zbadane i wyświetlone. Na ten fakt składają się następujące elementy.

1. Stosunkowo mała różnica między maksymalną szybkością samolotu, a szybkością z jaką ląduje. Szybkość maksymalna jest ograniczona szybkością lądowania. Szybkość lądowania zaś da się regulować jedynie w ciasnych granicach, ze względu na bezpieczeństwo samolotu.
2. Przy lotach na bardzo dużych wysokościach konstatujemy niedostateczną wydajność kompresorów. Nie można wskutek tego, przy zwiększającej się wysokości, utrzymać stale, na jednej skali, wydajności motoru.
3. Niemożliwość zwiększania ad infinitum obrotów śmigła.
4. Zwiększanie się wagi motoru, przy konieczności zwiększenia jego wydajności.

Wszystkich tych stron ujemnych rakietowiec nie posiada. Przedewszystkiem:

a) przy zastosowaniu popędu rakietowego motor ma znacznie większą wydajność pracy na jednostkę wagi motoru. Śmigła zaś wcale nie potrzebuje;

b) rakietowiec jest niezależny od ilości tlenu w atmosferze, w której się porusza. Potrzebną ilość tlenu do zapłonu ładunku bierze ze sobą.

Wskutek tych wszystkichh właściwości, rakietowiec może śmiało dążyć do maksymalnych wysokości, na których, jak to jest teoretycznie, a częściowo praktycznie stwierdzone, może osiągnąć maksymalne, dopuszczalne na naszej planecie, szybkości.

Szybkość i wysokość lotu rakietowego są ściśle związane z jego zasięgiem. Zasięg zaś będzie najważniejszym warunkiem praktycznego użycia tego sprzętu.

Dlatego, przedewszystkiem omówimy warunki zasięgu rakietowca:

Zasięg samolotu rakietowego, rakietowca, jest zależny (również jak i ma to miejsce przy zwykłym samolocie) od ilości materjału pędnego, który może zabrać ze sobą na pokładzie.

Mimo, iż dla osiągnięcia szybkości krytycznej, rakietowiec zużyje 60% początkowego obciążenia, czyli musi być przeciążony, jednak gdy przeciążenie następuje, to nie w takim stopniu, jak u samolotów radjowych, gdyż musimy wziąć pod uwagę niezwykle mały ciężar motoru

rakietowca, jak również niezwykle wysokie dopuszczalne obciążenia powierzchni nośnej, przy bardzo dogodnych i nie niebezpiecznych warunkach startu.

Od chwili uzyskania szybkości krytycznej, rakietowiec może poruszać się na dwa sposoby:

1. Uzyskaną szybkość zwiększać tylko o tyle, ile potrzeba dla wydajności lotu, a więc przypuszczalnie do szybkości 1850 — 2000 m/sek. Utrzymywać tą szybkość jedynie tak długo, aż dojdzie się do punktu, z którego cel osiągnie się lotem ślizgowym. Zasięg lotu ślizgowego przy tej szybkości 2.000 km.

2. Szybkość na torze wznoszenia potęgować do tego stopnia, by wysokość osiągnięta, pozwoliła nam osiągnąć odrazu, lotem ślizgowym nasz cel na ziemi, przy zupełnem odstawieniu motoru.

Opieramy to twierdzenie na fakcie, że rakietowiec, przy szybkości 7.500 m/sek. jest w stanie oblecieć ziemię dokoła, bez motoru, a już przy szybkości 6.400 m/sek. może osiągnąć lotem ślizgowym przeciwny biegun osiągniętego nad ziemią położenia.

Wobec tego przy konieczności pokrycia większych przestrzeni, a to będzie właściwym celem zastosowania rakietowca, wybór nasz padnie na drugi sposób nawigacji. Tembardziej, że ma jeszcze dużo innych stron dodatnich. I tak: lecąc na wysokości 42 km, przy szybkości 2.000 m/sek. nie odczujemy odciążenia oporu powietrza. Odciążenie to wynosić będzie zaledwie 7%. Wznosząc się natomiast do wysokości 56 km, przy szybkości 6.400 m/sek. opór powietrza zmniejszy się o 60%, czyli zaniknie prawie zupełnie.

Przy drugim sposobie nawigacji, jak z tego wynika, szybkości nasze będą większe, a przytem motor będzie pracował krócej, a więc krócej będziemy zależeli od jego kaprysów.

W każdym razie, tu podkreślić musimy, podróże na małych przestrzeniach nie będą się nam opłacały.

Rozważmy, w obecnym stanie techniki, wyższość rakietowca nad zwykłym samolotem troposferycznym. Przedewszystkiem z punktu widzenia gospodarczego, to znaczy transportu pewnego ciężaru z jednego miejsca ziemi na drugie, przy użyciu mniejszej ilości energji, niż jej będzie potrzebował, do tego samego celu zwykły samolot śmigłowy. Otóż tej wyższości niema. W najlepszym wypadku spodziewać się możemy dobrych wyników przy zastosowaniu rakietowca do wielkich zasięgów, czyli powyżej tych, jakie są uzyskane przez obecnie używane maszyny latające.

Jednak, powiedzieć sobie trzeba, że tego rodzaju wymagania nie mogą być stawiane samolotowi rakietowemu. Jak wiadomo wyższą szybkość opłaca się większą pracą w tonokilometrach. Możemy nazwać dogodnemi warunkami prawdopodobieństwo, że mimo trzydziestokrotnie zwiększonej szybkości, stosunek pracy w tonokilometrach (Tonnokilometer arbeit), specjalnie przy dalekich przelotach pozostanie ten sam, co dla samolotów troposferycznych.

Zasięg rakietowca zależny jest od ładunku, od uzyskanej szybkości wystrzelenia i w części też od własności aerodynamicznych maszyny.

Pierwszem zadaniem konstruktora rakietowca, będzie uzyskanie jak najdogodniejszych stosunków tych trzech właściwości, czyli osiągnięcie jak największego zasięgu.

Jeżeli obserwujemy rozwój obecnie znanych materjałów wybuchowych, dochodzimy do wniosku, że napotkamy przy budowie naszej maszyny następujące trudności, które należy wymijać, znajdując drogę optimum, jako drogę rozwiązania konstrukcji:

a) stosując materjały bogatsze w energję pędną — zauważymy, że w stosunku do ich wydajności rośnie ryzyko ich użycia. W związku z niebezpieczeństwem, rośnie i konieczność stosowania wewnątrz konstrukcyj odpowiednich urządzeń ubezpieczających. Z tem rośnie jej ciężar. Z tych rozważań wynika, że mimo większej szybkości początkowej, po pewnej granicy, zasięg samolotu zacznie się zmniejszać;

b) przy stosowaniu większego promienia otworów wybuchowych, rośnie wprawdzie energja rakiety, ale równocześnie spadają jej własności aerodynamiczne, przez tępy kształt tylnej jej części.

Mimo jednak tych stron, hamujących rozwój rakietowca, możemy już dziś stwierdzić, że zasięg rakietowca będzie się wahał między 4.000 a 5.000 km, czyli prześcignie zasięgi samolotów troposferycznych.

Z tego wynika, że istnieje też już dzisiaj zdolność konkurencyjna rakietowca w stosunku do samolotu zwykłego, mimo, iż jako maszyna latająca jest jeszcze w stadjum rozwoju początkowego.

W końcu, rozważając własności rakietowców musimy zaznaczyć, że przy normalnym jego zasięgu obrót ziemi nie powinien mieć na lot znacznego wpływu. W każdym razie loty ze wschodu na zachód będą miały coś niecoś większy zasięg, aniżeli loty w odwrotnym kierunku. Wpływ obrotu ziemi wzrośnie przy większych odległościach, zaś przy odległościach powyżej 20.000 km, będzie miał wpływ zasadniczy i będzie wpływał wybitnie na przebieg podróży.

Z kolei zastanówmy się nad maksymalną i przeciętną szybkością rakietowca. Maksymalna szybkość ograniczona jest stosunkiem ładunku, a tem samem ograniczony jest i zasięg. Przy zasięgu 5.000 km maksymalną osiągalną szybkością będzie szybkość 3.700 m/sek., czyli 13.300 km/godz. Ta szybkość może trwać jedynie krótki czas na samym szczycie toru wznoszenia się. Badając szybkość rakietowca na wszystkich odcinkach drogi, dojdziemy do wniosku, że przeciętną szybkością będzie szybkość 1.000 m/sek., czyli 3.600 km/godz.

Tem samem możemy spodziewać się, że rakietowiec zawsze uzyska szybkość 10 do 20-krotnie większą, niż normalny samolot troposferyczny.

Na zakończenie słowo o wysokościach lotu.

Otóż zajmowaliśmy się pewnemi wysokościami lotu dlatego, że wysokości te wystarczały nam, by pokryć pewne zadania komunikacyjne rakietowca na ziemi.

Otóż wysokości te nie są bynajmniej ostateczną granicą osiągalnych przez rakietę — wysokości.

Streścił kpt. dypl. obs. *M. Lisiewicz.*

Metoda doskonalenia sztabów lotniczych[1)]

(R o s j a)

W literaturze lotnictwa wojskowego dotychczas brak jest podręczników, lub instrukcyj odnośnie przygotowania i przeprowadzenia gier wojennych lotnictwa.

Przyjęcie — jako wzorów — sposobów przeprowadzania gier wojennych wojsk naziemnych — niezawsze, w stosunku do lotnictwa, może dać odpowiednie wyniki, gdyż w lotnictwie, bardziej niż w innych broniach głównych, z jednej strony decyduje szybkość w decyzji, z drugiej zaś strony dowódcy lotnictwa są skrępowani szeregiem „rzekomo" szczegółów, dotyczących bądź spraw łączności, zaopatrzenia, uzbrojenia i t. p. — które to sprawy, w warunkach rzeczywistych, niekiedy nabierają dominującego znaczenia.

Z tych też powodów praca sztabów lotniczych, wraz z szeregiem sekundujących specjalistów, jest szczególnie cenna i pomocna dla dowódcy, jak i dla oddziałów. Sztaby lotnicze nie mogą być improwizowane: stąd wynika konieczność uprzedniego (w czasie pokojowym) zgrania się, zapoznania, ustalenia kompetencyj, zasad zaopatrzenia, łączności i t. p.

W poniższym artykule spotykamy — bodajże po raz pierwszy w piśmiennictwie fachowem — wzór gry wojennej sztabu dyonu. W lotnictwie sowieckiem sztaby dyonów lotnictwa samodzielnego (wchodzącego w skład brygady), t. zw. dyspozycyjnego — są znacznie rozbudowane i raczej przypominają nam organa dowódcy aeronautyki armji. Czytelnicy przestudjują ten wzór zapewne z zainteresowaniem. Aczkolwiek wydaje się na pierwszy rzut oka, że szereg spraw jest rzekomo drugorzędnej wartości i zbędnych — jednak w istocie rzeczy są one potrzebne poto, aby zbliżyć sytuację pokojowej gry wojennej — możliwie do warunków rzeczywistych.

Redakcja

W związku z rozwojem lotnictwa wojskowego, dowodzenie nim stało się bardziej skomplikowane; sztaby lotnicze stały się istotnemi i pełnowartościowemi organami dowodzenia, co nakazuje zwrócenie uwagi na odpowiednie ich doskonalenie.

Poniżej proponujemy pewną metodę tego doskonalenia, przytaczając przykłady dla dwuch zasadniczych zagadnień. Pierwsze zagadnienie przy doskonaleniu sztabów — to odpowiednie uszeregowanie i zachowanie kolejności. Doskonalenie sztabów winno się składać w pierwszym rzędzie z indywidualnego szkolenia każdego pracownika sztabu, następnym etapem będzie przygotowanie pewnych zgrupowań (działów, oddziałów) sztabu — i jako ostatni etap — doskonalenie całego sztabu jako całości.

Całość doskonalenia sztabu winna iść według dwuch zasadniczych kierunków: przygotowania taktycznego i przygotowania w technice pracy sztabowej. Oficer sztabu winien być przedewszystkiem dobrym taktykiem. Ten dział szkolenia studjuje się podczas taktycznych ćwiczeń dowódców lotnictwa, w których winni brać udział oficerowie sztabu. Doskonalenie w technice pracy sztabowej wymaga specjalnych ćwiczeń i odpowiedniego czasu.

Przejdziemy do szkolenia indywidualnego. Składa się na to: zrozumienie swoich obowiązków, umiejętność utrzymywania w aktualności mapy, szczególnie w warunkach bojowych, zdolności szybkiego kreślenia, t. j. zestawienie szkiców, zestawienie odpowiednich dla danego działu dokumentacyj, umiejętność referowania przełożonym, znajomość szyfrów, stenografji, praca przy telefonie, opanowanie „słownictwa dowódczego", znajomość zasad korespondencji telegraficznej i radjotelegraficznej.

Oto właśnie jest zbiór zagadnień, które winny być opanowane przez pracownika sztabu, by mógł on wydajnie pracować w zespole danego sztabu.

Jakie są metody dla indywidualnego szkolenia w tych zagadnieniach? Przedewszystkiem samodzielne ćwiczenia, poza tem branie udziału w taktycznych ćwiczeniach dowdóców. Kierownikami takich ćwiczeń (indywidualnego przygotowania) winni być szefowie sztabu i szefowie oddziałów sztabu.

Następny etap przygotowania — to zgranie poszczególnych oddziałów sztabu. Materjałem do przepracowania będą tu: umiejętność zestawienia dokumentacyj, współpraca jednego oddziału z drugim. Te ćwiczenia mogą mieć miejsce, jako odrębne ćwiczenia w grupach, lub podczas ćwiczeń taktycznych wyższych dowódców. Kieruje niemi — szef sztabu.

Ostatni etap — przygotowanie sztabu w całości. Polega to na: współdziałaniu poszczególnych oddziałów, zestawieniu różnego rodzaju dokumentacyj, studjowaniu przesunięć sztabu, pracy sztabu na posterunku bojowym dowódcy, pracy sztabu w powietrzu, współpracy sztabu lotniczego ze sztabami wielkich jednostek, z organami tyłów i z podwładnemi sztabami.

Ten okres doskonalenia da się przeprowadzić podczas gier wojennych sztabów, podczas przesunięć sztabów na lotniska z zachowaniem łączności i t. d. Te ćwiczenia winny być kierowane przez szefa sztabu i dowódcę danego zgrupowania.

Doskonalenie indywidualne.

Posługiwanie się mapą. Dla opanowania tego działu pracy sztabowej, kierownik ćwiczenia opracowuje położenie bojowe, które wręcza na piśmie uczestnikom ćwi-

---

1) „Metodika podgotowki sztabow WWS". P. K. Siemionow, „Wiestnik Wozdusznago Fłota", Nr. 12 z 1933 r.

czenia dla wrysowania na mapę, lub ustnie przekazuje tę sytuację. Na początku należy dawać sytuacje najprostsze, komplikując je w miarę postępu. Dla zestawienia sytuacji (założenia), proponujemy następujący sposób: należy wziąć tablicę znaków umówionych, na podstawie której układać założenia, albowiem jest obawa, że nie przećwiczy się wszystkich znaków. Należy posługiwać się mapami o różnych podziałkach. Wreszcie — należy dawać rozwój sytuacji, aby przyzwyczajać pracowników sztabowych do dynamiki pola bitwy. Rozwinięcie sytuacji może dotyczyć zarówno sytuacji wyjściowej, jak i wynikłej na skutek wyników rozpoznania lotniczego i t. p. Całość rozwoju sytuacji może być zestawiona bądź w formie notatki na piśmie, w formie szkiców, lub na mapie. Tym sposobem dowódcy przyzwyczajają się pracować z różnego rodzaju dokumentami.

Zestawienie szkiców. Przy doskonaleniu tego działu należy stosować następującą kolejność: na początku szkic winien być przerysowany z mapy na papier woskowy, następnie z mapy na biały papier i to początkowo w tej samej podziałce co mapa, a następnie w innej. Wreszcie — należy dążyć do tego, by szkic był rysowany napamięć. Szkice winny uwzględniać zarówno istniejącą sytuację, jakoteż i rozkazy w formie szkiców. Dla zestawienia szkiców kierownik ćwiczenia podaje bądź tylko samą sytuację, lub też sytuację z otrzymanem zadaniem bojowem, lub też dopełnienia to nawet i decyzją przyjętą przez dowódcę podwładnego, — nakazując wszystkie te elementy uwidocznić w formie graficznego ujęcia. Dla ułatwienia pracy można dawać gotowy litografowany szkielet danej miejscowości, na który będą graficznie wniesione poszczególne sytuacje.

Opracowywanie dokumentów. Zasadniczy sposób przy nauce pisania rozkazów jest następujący: kierownik ćwiczenia daje sytuację, zadanie i myśl manewru. Dla ułożenia komunikatów — kierownik ćwiczenia podaje przebieg wypadków za pewien okres czasu. Po podaniu sytuacji, zadania i myśl manewru, kierownik ćwiczenia żąda ułożenia rozkazu. Początkowo uczestnicy opracowują rozkaz według poszczególnych punktów, omawiając je kolejno. W dalszem doskonaleniu należy nakazywać opracowanie rozkazu w całości, poczem go dopiero omawiać.

Przy nauczaniu opracowywania komunikatów, kierownik ćwiczenia winien podawać tak przebieg wypadków, by wiadomości operacyjne (o własnych wojskach) i informacyjne (o nieprzyjacielu) były przemieszane. Zmusi to uczestników ćwiczeń do zastanowienia się, które wiadomości winny być umieszczone w komunikacie operacyjnym lub informacyjnym. Przebieg wypadków należy zestawiać obfity, aby można było wypełnić poszczególne punkty komunikatów. Gdy kierownik ćwiczenia podaje przebieg wypadków, należy dążyć do tego, by uczestnicy ćwiczeń odrazu wrysowywali to na mapę, a nie zestawiali notatek na piśmie. Po opracowaniu komunikatów — należy je poddać krytyce.

Referowanie dowódcy. Ten dział wymaga od kierownika ćwiczenia zestawienia sytuacji na piśmie lub na mapie, poczem wydaje ją uczestnikom ćwiczenia. Na podstawie tych danych następuje referat, na który składa się: plan referatu, treść i umiejętność wypowiedzenia go w ściśle określonym czasie.

Praca przy szyfrach — wymaga treningu w zaszyfrowaniu i deszyfrowaniu. Kierownik ćwiczenia podaje tekst do zaszyfrowania. W miarę doskonalenia należy zmniejszać czas dla *za* — lub deszyfrowania.

Praca przy telefonie — również wymaga przyzwyczajenia. Przekazywanie tekstu przez telefon lub przekazywanie sytuacji według mapy wymaga treningu. Kierownik ćwiczenia bądź sam przekazuje telefonicznie tekst lub sytuację według mapy, bądź też jest obecny przy przekazywaniu przez uczestników ćwiczenia.

Stenografję — należy stosować jaknajczęściej, przy różnego rodzaju ćwiczeniach, dlatego też niema potrzeby przeprowadzania specjalnych ćwiczeń.

Wszystkie te ćwiczenia należy przeprowadzać w specjalnych godzinach ćwiczeń dla oficerów sztabu, a poza tem można uskuteczniać krótkie ćwiczenia ogólne lub indywidualne, w trakcie normalnej pracy sztabu.

Przejdziemy obecnie do doskonalenia sztabu w całości, stosując w tym celu takie sposoby: gra sztabowa, rozlokowanie sztabu na lotnisku. Poniżej podajemy przykłady tych sposobów doskonalenia.

B. ORGANIZACJA I PRZEPROWADZENIE GRY SZTABOWEJ.

Ogólne zasady.

Praca kierownika, przy organizacji gry sztabowej, polega na tych samych zasadach, co i przy grze taktycznej. Jednakże należy zaznaczyć tu pewne specyficzne właściwości. Przedewszystkiem założenie do gry winno uwzględniać pracę sztabu w odpowiednich warunkach pracy bojowej lotnictwa i ogólnej sytuacji wojsk. Przy ćwiczeniach lotniczych nie wystarcza ograniczyć się jedynie do sytuacji wojsk naziemnych, gdyż nie da to należytej pracy sztabu lotniczego. Naprzykład temat: „Praca sztabu dyonu lekkiego bombardowania w natarciu korpusu"—nie wystarcza, należy bezwzględnie wskazywać pracę bojową dawnej jednostki lotniczej, a mianowicie: „Praca sztabu dyonu bombardowania lekkiego przy organizacji wyprawy bombardowania stacji kolejowej w natarciu korpusu".

Ta oto konkretna wskazówka będzie podstawowem założeniem dla pracy sztabu. W zasadzie gry sztabowe powinny koniecznie uwzględniać rozwój sytuacji, a więc dynamikę walki, powinny kierować pracą bojową, a nie ograniczać się jedynie do organizacji gry.

Przy obieraniu zagadnień, które winny być opracowane, należy również uwzględniać te, które należą do elementów pracy sztabu, np.: zestawienie dokumentacyj, organizacja bojowego posterunku dowódcy, referaty, współpraca z organami tyłowemi, organizacja przesunięć lotnictwa i t. d.

Założenie należy opracowywać tak, by każdy z oficerów sztabu otrzymał pewną pracę. Dla przestudjowania pracy sztabu decyzje poszczególnych dowódców są już przygotowane przez kierownika ćwiczenia; poza tem winien on przygotować również przebieg wypadków.

Samo przeprowadzenie gry sztabowej charakteryzuje się tem, że kierownik ćwiczenia, „grający" rolę poszczególnych dowódców śledzi za współpracą organów wewnątrz sztabu, jak i za porozumiewaniem się sztabów między sobą.

Przy omówieniu należy szczegółowo wykazać w jakim stopniu sztab zapewnił swemu dowódcy posiadanie elementu decyzji i w jakim stopniu dopomagał pracy bojowej danego zgrupowania.

Sposób organizacji i przeprowadzenia gry sztabu dyonu szturmowego.

(Przykład szkolny).

Szef sztabu N brygady lotniczej, znajdujący się w m. X, został zawezwany o godz. 12.00 dnia 15.I.32 do dowódcy brygady, który wydał mu następujące wytyczne:

1) na poprzedniej grze sztabu brygady, w której brał udział sztab „X" dyonu, zostało wykazane nienależyte zgranie poszczególnych oddziałów sztabu i zbyt powolne zestawienie dokumentacyj (rozkazów, komunikatów i t. p.),

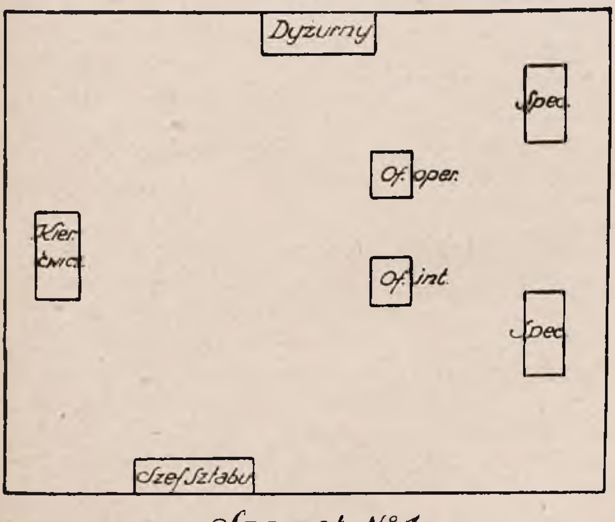
2) w dniu 23.I przeprowadzi Pan, jako kierownik ćwiczenia, grę sztabu tego dyonu,

3) temat gry: „praca sztabu dyonu przy organizacji pracy bojowej dyonu — atakowania wojsk w marszu",

4) do gry sztabu, poza członkami sztabu, powołać poszczególnych specjalistów służb i lekarza,

5) wyniki gry meldować,

6) założenie do gry — przedstawić na 19.I.



Szemat №1.

Warunki dodatkowe (szkolne).

Oficerowie sztabu dyonu zostali niedawno wyznaczeni na swe stanowiska; nie zdążyli należycie opanować pracy sztabowej. Narazie zakończone zostało indywidualne doskonalenie w technice pracy sztabowej, lecz szwankuje dział zestawienia dokumentacyj. Szyfry są opanowane; każdy z oficerów sztabu posiada tablicę swego zakresu czynności.

Dla ćwiczeń sztabu — brygada dysponuje specjalną salą, wyposażoną w łączność telefoniczną, zegary, odpowiednie urządzenie biurowe i niezbędne informacyjne wzory (szematy dokumentów, wzory posługiwania się mapą i t. d.).

Praca organizacyjna szefa sztabu brygady — kierownika ćwiczenia.

Kierownik ćwiczenia, wziąwszy pod uwagę wytyczne i warunki szkolne decyduje:

1. Celem gry jest doskonalenie zgrania się sztabu w całości i umiejętności zestawiania dokumentacyj.

2. Na grze przestudjować następujące zagadnienia: współdziałanie poszczególnych oddziałów sztabu i specjalistów służb, referaty oficerów sztabu, opracowanie dokumentów operacyjnych.

3. Gra odbędzie się na sali ćwiczeń brygady.

4. Podstawowe założenie opracować na 16.I, z tem, że w dniach następnych opracuje się przebieg wypadków, aby całość była gotowa na 19.I.

5. Plan gry będzie wyglądał następująco:

— zacząć grę ze sprawdzenia przygotowania oficerów sztabu do gry, ze znajomości położenia i wrysowania na mapę,

— założenie winno być możliwie krótkie, biorąc pod uwagę ograniczony czas gry,

— przedewszystkiem rozegrać napływanie różnych doniesień do sztabu i współpracę w tym kierunku między oficerami sztabu,

— jako etap drugi — otrzymanie ogólnej decyzji dowódcy brygady, wydanie rozkazów przygotowawczych w sztabie dyonu i zestawienie elementów decyzji dla dowódcy dyonu, który ma wyjechać z meldunkiem do dowódcy brygady,

— trzeci etap: praca sztabu dyonu po powrocie dowódcy dyonu od dowódcy brygady i otrzymania jego decyzji (30 minut). Rozegrać kalkulację czasu na opracowanie i przekazanie przez sztab wszystkich rozkazów,

— czwarty etap: omówienie i zakończenie gry przez dowódcę brygady.

Opracowanie założenia przez kierownika ćwiczenia.

Wybór rejonu i zestawienie sytuacji.

Jako tło taktyczne — kierownik ćwiczenia decyduje się wybrać bój spotkaniowy, gdyż będzie to najbardziej charakterystyczne przy studjowaniu atakowania wojsk w marszu. Temat gry przewiduje pracę sztabu w przygotowawczym, t. j. organizacyjnym okresie. Warunki

boju spotkaniowego całkowicie pozwalają rozegrać czas w przeddzień natarcia — będzie to właśnie okres przygotowawczy w bojowej pracy dyonu.

Dla ułożenia sytuacji kierownik ćwiczenia decyduje wykorzystać grę wojenną, poprzednio przeprowadzoną, podczas której omawiana była praca bojowa dyonu szturmowego w natarciu korpusu.

Z całości tego założenia, kierownik ćwiczenia wybiera następujące dane:

Dyon szturmowy, wydzielony ze sztabu brygady, został podporządkowany korpusowi. Podstawowem zadaniem dyonu — jest atakowanie odwodowych kolumn wojsk, zbliżających się ku polu bitwy. Rejon działania dyonu: prawe skrzydło korpusu, nieosłonięte, co zmusza sztab dyonu szturmowego do utrzymania łączności i wymiany informacyj z lotnictwem obserwacyjnem korpusu. Praca sztabu dyonu będzie polegała na organizacji bojowej gotowości dyonu i zapewnieniu otrzymania na czas wyników rozpoznania powietrznego.

Zadanie bojowe.

Kierownik ćwiczenia, zgodnie z planem gry, decyduje się dać zadanie dla dyonu już w samem założeniu, jako decyzję wstępną dowódcy brygady, na podstawie której sztab dyonu winien wydać własne rozkazy przygotowawcze. W rozwoju wypadków, kierownik ćwiczenia określi już konkretnie zadanie bojowe dla dyonu oraz, w imieniu dowódcy dyonu, poweźmie decyzję, którą przekaże oficerom sztabu.

Rozwój sytuacji.

Rozwój sytuacji kierownik ćwiczenia opracował według tablic zakresu kompetencji poszczególnych oficerów sztabu. W okresie pierwszym — gdy będzie studjowane napływanie wiadomości — kierownik ćwiczenia winien przemyśleć cały szereg wiadomości dla wszystkich uczestników gry. Okres drugi — jest przewidziany dla rozegrania wstępnej decyzji dowódcy dyonu i dla referatów u dowódcy dyonu. W tym celu kierownik ćwiczenia przemyślał pewien zakres wiadomości i pytań. Trzecia część rozwoju sytuacji dotyczy decyzji dowódcy dyonu, przekazania jej oficerom sztabu i opracowania rozkazów w sztabie. Rozwój tej sytuacji kierownik ćwiczenia przewiduje w formie meldunków telefonicznych i dokumentów na piśmie, przyczem dla skomplikowania użycia telefonu, część meldunków telefonicznych, jak i dokumentów na piśmie—winna być przekazana *kodem*.

Zestawiając rozwój wypadków, kierownik ćwiczenia tak je przemyślał, aby każdy z oficerów sztabu i każdy z powołanych specjalistów, miał conajmniej jedną rozmowę telefoniczną i conajmniej jeden tekst, który winien być deszyfrowany.

Przemyślenie planu gry.

Kierownik ćwiczenia kalkuluje czas następująco:

1) kontrola przygotowania się do gry — 15 minut,

2) rozegranie pierwszego etapu — zbieranie wiadomości — 1½ godziny,

3) wydanie wstępnej decyzji i referaty — ½ godziny,

4) opracowanie rozkazów — 1 godzina,

5) omówienie — 20 minut i zakończenie przez dowódcę brygady — 10 minut.

Na podstawie powyższej kalkulacji czasu, kierownik gry ułożył sobie następującą tabelkę — plan gry.

Techniczne przygotowanie gry.

Aby zbliżyć warunki rzeczywiste do szkolnych — kierownik ćwiczenia zdecydował następujące rozmieszczenie na sali ćwiczeń:

Po 1) stoły należy ustawić tak, aby ułatwić porozumiewanie się oficerów sztabu, poza tem, by kierownik ćwiczenia mógł obserwować pracę oficerów sztabu i porozumiewać się z nimi (patrz szkic Nr. 1).

Po 2) przygotować łączność telefoniczną, instalując aparat ogólny przy dyżurnym sztabu i dla pomocników szefa sztabu (oficer inf. i ofic. oper.). Oficerowie, specjaliści będą korzystali z telefonu ogólnego (u dyżurnego). Instalacja telefonów u pomocników szefa sztabu

Godziny operac.	Praca kierownika ćwiczenia	Praca uczestników
	Okres pierwszy — zbieranie wiadomości o sytuacji	
	Cel szkolenia — przyzwyczaić oficerów sztabu do współpracy i do przygotowania referatów	
19	Przekazywanie wiadomości (założenie Nr. 1). Sprawdzanie współpracy oficerów sztabu i reakcji na otrzymywane przez nich wiadomości	Referowanie sytuacji na podstawie wiadomości. Wzajemne informowanie.
21		
	Okres drugi — Praca sztabu po otrzymaniu decyzji wstępnej.	
	Cel szkolenia — nauczyć wydawania zarządzeń przygotowanych i umiejętności przepracowania elementów decyzji dowódcy.	
	Przekazanie wiadomości (założenie Nr. 2). Przyjmowanie referatów, sprawdzanie zarządzeń przygotowawczych.	Kalkulacja na podstawie wiadomości i decyzji, referaty, wydawanie zarządzeń przygotowawczych (wstępnych).
	Okres trzeci — praca sztabu po otrzymaniu decyzji dowódcy dyonu.	
	Cel szkolenia — nauczyć opracowywania rozkazów i organizacji pracy w sztabie.	
	Przekazanie wiadomości (założenie Nr. 3). Sprawdzenie wydawanych zarządzeń.	Opracowanie rozkazów i zarządzeń.
	Okres czwarty — omówienie.	

jest konieczna z tego powodu, aby rozwój wypadków był podawany bezpośrednio, a nie przez telefon ogólny.

Po 3) dyżurny sztabu winien posiadać zegar.

Po 4) na każdym stole umieścić tablicę, na której jest zaznaczona funkcja danego oficera sztabu.

Praca sztabu brygady w przygotowaniu do gry.

Powyższe ogólne kalkulacje szef sztabu brygady referuje dowódcy brygady, poczem przekazuje do swego sztabu celem odpowiedniego opracowania. Oficerowie sztabu brygady przemyślą w szczegółach rozwój sytuacji, założenia część I. II i t. d., szereg komunikatów i dokumentów i część z nich zaszyfrują.

Oto są dokumenty przygotowane zawczasu przez sztab brygady dla kierownika ćwiczeń.

Założenie część I

Wiadomość Nr. 1. Czas operacyjny 19.15.

Oficer operacyjny dyonu otrzymuje wiadomości od eskadr 50-go dyonu w dniu 5.VIII wieczorem:

Pilotów i Obserwatorów:

1-a eskadra — brak 1 pilota,
2-a eskadra — 1 pilot w szpitalu,
1 pilot w podróży służbowej,
1 obserwator na urlopie,
3-a eskadra — 1 obserwator na urlopie.

W pierwszych dniach wylatano średnio po 5 godzin.

Wiadomość Nr. 2. Czas operacyjny 19.15.

Do oficera technicznego dyonu. Wiadomości z eskadr i z czołówki parku:

1. Dyon posiada samoloty R 1, DER — 6, 7:
1-eskadra — 4 samoloty (u 2-ch rewizja silników),
2-a eskadra — 5 samolotów (1 samolot w parku),
3-a eskadra — 6 samolotów,
D-ca dyonu — 1 samolot.
2. Materjały pędne: w samolotach pełne baki, na lotnisku—niema nic. Benzyna ma przybyć 6.VIII z parku.
3. Środki transportowe: samochodów 1½ tonowych — 3, osobowych 1.
4. Zdolność pracy silników [1]) — średnio po 80 godzin na samolot.

Wiadomość Nr. 3. Czas operacyjny 19.15

Oficer uzbrojenia dyonu otrzymuje następujące wiadomości:

1. Na samolotach DER—6 7...
2. Na lotnisku przygotowanie bomb i zapalników...
3. Naboi...
4. 20 rusznikarzy.

Wiadomość Nr. 4. Czas operacyjny 19.15.

Do lekarza 50-go dyonu ze sztabu 5 brygady, Filipowszczyzna.

Ciężko rannych i chorych kierować do szpitala 2-ej dyw. piech. na stacji Podspilje. Innych — do szpitala korpusu na st. Oriechowno Nr. 70/s. Szef sanitarny...

[1]) Rosjanie nazywają to „motororesurs".

Założenie część II.

Wiadomość Nr. 5. Czas operacyjny 19.20.

Telefoniczny meldunek dyżurnego ze sztabu brygady do dyżurnego sztabu 50-go dyonu:

„Wieczorne rozpoznanie 51-go dyonu stwierdziło budowę mostu przy m. Chotki (7 km na płd.-wschód Osinogrodka). Dyżurny..."

Wiadomość Nr. 6. Czas operacyjny 19.25.

Szef oddziału II sztabu brygady przekazuje telefonicznie oficerowi informacyjnemu dyonu:

„Przed chwilą ukończono badanie jeńca pilota-myśliwskiego, zestrzelonego przez naszą artylerję przeciwlotniczą w rejonie st. Królewszczyzna. Jego dyon dzisiaj rozlokował się na lotnisku obok st. Woropajewo. Zadanie dyonu — osłona rejonu stacji".

Wiadomość Nr. 7. Czas operacyjny 19.25.

Szef łączności brygady przekazuje telefonicznie szefowi łączności dyonu:

„Komunikuję, że dyony będą pobierały pocztę w Poczcie polowej Nr. 68".

Wiadomość Nr. 8. Czas operacyjny 19.25.

Referat oficera fotograficznego II oddziału dyonu:

„Fotografje wykonane przez załogi 2-ej eskadry podczas dzisiejszego wieczornego rozpoznania — są gotowe. Zauważono: znaczna ilość samochodów w m. Osinogródek. Poza tem wykonano zdjęcia lotniska naszego dyonu, przyczem okazuje się, że 1-a eskadra demaskuje nasze rozlokowanie: samoloty przeświecają poprzez drzewa".

Wiadomość Nr. 9. Czas operacyjny 19.30.

Posterunek obserwacyjno-meldunkowy nadaje przez sztab brygady do dyżurnego sztabu dyonu:

„Popołudniu przeciwnik wzmocnił rozpoznanie w rejonie lotnisk brygady".

Wiadomość Nr. 10. Czas operacyjny 19.35.

Szef oddziału I [1]) brygady przekazuje telefonicznie do dyżurnego sztabu dyonu:

„Dowódca brygady zwraca uwagę na możliwość napadu na lotnisko dyonu".

Wiadomość Nr. 11. Czas operacyjny 19.40.

Szef oddziału I brygady przekazuje telefonicznie dowódcy dyonu:

„Komunikuję sytuację. Oddziały 1 dyw. piech. w walce zbliżyły się do rejonu Obrub—Czeczeli. 2 dyw. piech. — rejon Czeczeli—Romżyno. St. Królewszczyzna przechodzi z rąk do rąk. 3 dyw. piech.—rejon Ramżyno—Słoboda. Zauważono zgrupowania artylerji obok m. Szuniewcy (4 km na zachód od jeziora Wielkie), na południe od m. Zawielicze (3 km na płd.-zachód od Głębokiego), na płn.-zach. Pnypierna (6 km na płd.-zach. Głębokiego), — i na zachód od m. Wołkowszczyzna (6 km na płn. od jeziora Wiszniew)".

Wiadomość Nr. 12. Czas operacyjny 19.50.

Park komunikuje telefonicznie inżynierowi dyonu:

[1]) Oddział operacyjny.

„Samolot 1-ej eskadry gotów. Prosimy wysłać odbiorcę".

Wiadomość Nr. 13. Czas operacyjny 20.00.

Meldunek dowódcy 1-ej eskadry:

„Pilot Pietrow zachorował i został ewakuowany".

Wiadomość Nr. 14. Czas operacyjny 20.00.

Szef uzbrojenia brygady komunikuje telefonicznie do dyonu:

„Komunikuję: w parku otrzymano dla was naboje".

Wiadomość Nr. 15. Czas operacyjny 20.10.

Dyżurny sztabu brygady komunikuje telefonicznie do dyżurnego dyonu:

„Zauważono lotnisko nieznanej jednostki obok m. Hoduciszek. Organizuje się lotnisko dla ciężkiego lotnictwa obok m. Koman (12 km na płd. od Hoduciszek).

Wiadomość Nr. 16. Czas operacyjny 20.15.

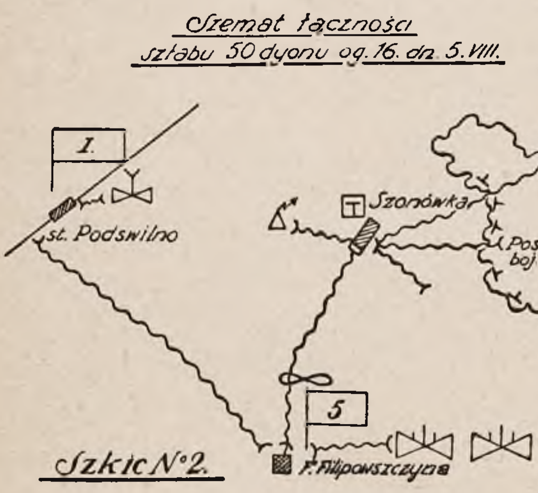
Oficer informacyjny 51-go dyonu przekazuje osobiście szefowi oddziału II następującą wiadomość:

„Przed chwilą wywołano skośne zdjęcia kontrolnego rozpoznania. Zauważono rozlokowanie sztabu w m. Olchówka".

Wiadomość Nr. 17. Czas operacyjny 20.20.

Szef sanitarny brygady przekazuje telefonicznie do lekarza dyonu:

„Komunikuję, że dla ewakuacji rannych personelu latającego otrzymałem samolot sanitarny, który znajduje się na głównem lotnisku".



Wiadomość Nr. 18. Czas operacyjny 20.20.

Pomocnik komendanta parku komunikuje telefonicznie dowódcy dyonu:

„Komunikuję, że przygotowanie lotniska wysuniętego obok m. Gwozdowo — zakończone".

Wiadomość Nr. 19. Czas operacyjny 20.15.

Szef oddziału II brygady — do oficera inform. dyonu telefonuje:

„Zgodnie z zeznaniami jeńca z 43 pp. — komunikuję, że 43 pułk walczący przed naszą 2-ą dyw. piech. skierowany do rejonu Wołkowszczyzna".

Wiadomość Nr. 20. Czas operacyjny 20.25.

Meldunek ustny dla szefa sztabu dyonu od gońca z 1-ej eskadry:

„Pilot Matwiejew źle się czuje; silny ból głowy i prawdopodobnie zwiększona temperatura".

Wiadomość Nr. 21. Czas operacyjny 20.25.

Szef łączności dyonu otrzymuje pismo od szefa łączności V-ej brygady lotniczej:

„Filipowszczyzna 5.VIII. Komunikuję, że na dzień 6.VIII przydziela się dyonowi następujące fale i kryptonimy:

— — — — — — — —
— — — — — — — —
— — — — — — — —

Wiadomość Nr. 22. Czas operacyjny 20.30.

Szef oddziału operacyjnego brygady lotniczej przekazuje telefonicznie szefowi sztabu dyonu:

„Nasza brygada lotnicza współdziała w natarciu 1-go korpusu.

Korpus atakuje 6.VIII przeciwnika na froncie Głębokie — Słoboda.

Brygada lotnicza współdziała w natarciu korpusu w celu opanowania rejonu Głębokie. Gotowość bojowa dyonu na godz. 3.00. Cele ataku — zbliżające się odwody. Dowódca dyonu ma meldować się u d-cy brygady dziś o godz. 21.30".

Wiadomość Nr. 23. Czas operacyjny 20.45.

Szef oddziału operacyjnego brygady przekazuje telefonicznie oficerowi operacyjnemu dyonu:

„W uzupełnieniu sytuacji komunikuję: odwód korpusu przesunięty do rejonu Barany".

Wiadomość Nr. 24. Czas operacyjny 20.50.

Dyżurny sztabu brygady przekazuje telefonicznie do dyżurnego sztabu dyonu:

„Brygada dziś w nocy wykonuje nalot na st. Woropajewo. 51-y dyon będzie atakował przeprawę wojsk pod m. Chotki".

Założenie Nr. 3.

Wiadomość Nr. 25. Czas operacyjny 22.30.

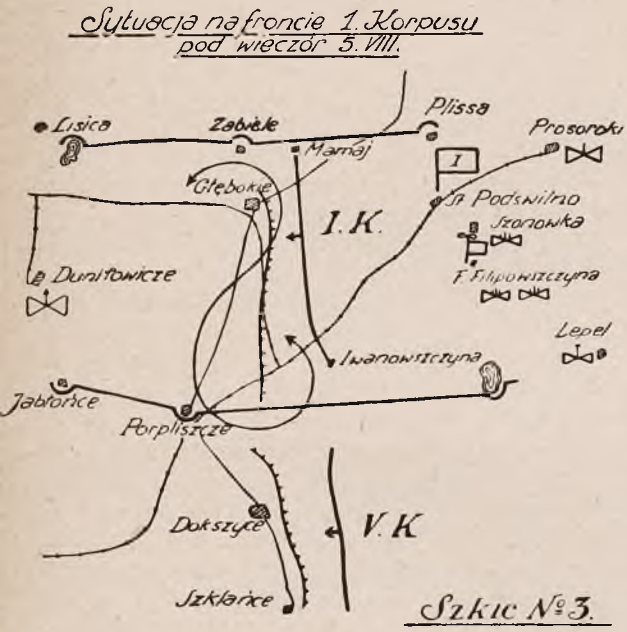
Dowódca dyonu, który powrócił z odprawy u dowódcy brygady, przekazuje swemu szefowi sztabu:

„1-y korpus podsunął się wszędzie pod pierwszą linję obrony przeciwnika. St. Królewszczyzna opanowana 6.VIII. Zadanie korpusu — opanować front Wyszetki — jezioro Wiszniew. Główne uderzenie robi 2 dyw. piech. Początek przygotowania artylerji — 3.00. Godzina natarcia — 4.00. Na prawo — z rejonu Zalesie — na st. Postawy kieruje się 1-y pułk zmotoryzowany. Nasza brygada lotnicza ma za zadanie współdziałać z 1-ą i 2-ą dyw. piech. do opanowania rejonu Głębokie — Wołkowszczyzna. Zadaniem naszego dyonu jest działać na korzyść 1 i 2 d. p. przez opóźnianie odwodów nieprzyjaciela, wychodzących z rejonów Szaraban i Wołkowszczyzna.

Decyzja dowódcy dyonu.

Cały dyon przygotować do ataku na obu tych kie-

runkach. Utrzymywać łączność z eskadrą korpusu i otrzymywać meldunki od samolotów rozpoznania przez radjo. Od godziny 3.00 utrzymywać łączność z 2 dyw. piech. i posłać tam oficera łącznikowego. Od świtu sprawdzić rozlokowanie odwodów nieprzyjaciela, a następnie poczynając od godz. 6.00 rozpoznawać stale. Przygotować bomby na ponowny lot. Jeden klucz przygotować dla zasłony dymnej. Opracować rozkaz operacyjny dyonu i szczególne rozkazy dla specjalistów (służb)".



Wiadomość Nr. 26. Czas operacyjny 22.40.

Inżynier dyonu otrzymuje meldunki od inżynierów eskadr:

w 1-ej eskadrze samolotów gotowych . . .

w 2e-j eskadrze samolotów gotowych . . .

w 3-ej eskadrze samolotów gotowych . . .

Wiadomość Nr. 27. Czas operacyjny 22.50.

Szef uzbrojenia brygady nadsyła pismo:

Filipowszczyzna, 5.VIII.33.

„W dniu 6.VIII d godz. 10.00 zostanie przywieziony na lotnisko komplet bomb. Na przyszłość pod wieczór każdego dnia dyon będzie otrzymywał jeden komplet bomb..."

Przebieg gry sztabu.

Na godzinę 7.00 dnia 23.I oficerowie sztabu grupy zostali rozlokowani w sali ćwiczeń, zgodnie z planem kierownika ćwiczenia. Połączenia telefoniczne i zegary sprawdzone. Stół kierownika ćwiczeń został ułożony w sposób następujący:

1) pośród stołu — rozłożona mapa kierownika,
2) na mapie — plan gry,
3) na lewo — założenia i przebieg wypadków,
4) na prawo — notes dla notowania uwag.

O godz. 9.05 kierownik rozpoczyna ćwiczenia, zaznaczając czas (godzinę) operacyjną i przekazując wiadomość z założenia Nr. 1.

Oficerowie sztabu zapoznają się z wiadomościami.

Następnie zgodnie z planem gry, kierownik ćwiczenia przez swego pomocnika rozpoczął przekazywanie telefonicznie wiadomości zgodnie z założeniem Nr. 2, a wiadomości nie telefoniczne — przekazuje oficerom sztabu osobiście. Poszczególne wiadomości były dawane oficerom sztabu z taką kalkulacją czasu, by nie przeładowywać ich w danej chwili pracą. Nowe wiadomości dawane były dopiero wtedy, gdy poprzednia została przez oficera sztabu należycie opracowana (deszyfrowana, lub wrysowana na mapę). Zauważywszy, że wiadomość o charakterze informacyjnym (II oddziału) nie została przekazana następnie oficerowi operacyjnemu, — kierownik ćwiczenia, w imieniu dowódcy dyonu, przywołuje oficera operacyjnego i zapytuje go o te wiadomości. Po otrzymaniu meldunku, że oficer operacyjny o tem nic nie wie, kierownik ćwiczenia zapytuje sztab, czy te wiadomości są w sztabie, a jeśli są, to dlaczego o tem nie wie oddział operacyjny. To samo stosuje kierownik ćwiczenia w stosunku do osoby szefa sztabu dyonu, chcąc dowiedzieć się, czy oficerowie sztabu wszystkie uzyskane wiadomości meldują swemu szefowi sztabu.

Gdy poszczególni oficerowie sztabu, lub specjaliści potrzebowali zwrócić się do sztabu brygady — zapytanie swe kierowali do kierownika ćwiczeń, poczem ten ostatni, obliczywszy realny czas — dawał w odpowiednim czasie odpowiedź w imieniu sztabu brygady. Wszystkie zauważone błędy, usterki, zarówno jak i należyte funkcjonowanie — notował w notesie. Z chwilą, gdy kierownik ćwiczenia przekazał wiadomości dowódcy brygady o możliwości napadu lotnictwa nieprzyjaciela na lotnisko dyonu — kierownik ćwiczenia zauważył, że szef sztabu dyonu wydał w związku z tem szereg zarządzeń obrony przeciwlotniczej. W tym momencie, kierownik ćwiczenia, w imieniu dowódcy dyonu, nadmienił szefowi sztabu, że dowódca dyonu, będąc w tym czasie na lotnisku, spotkał d-cę 1 eskadry, który udawał się ku rozlokowaniu swoich samolotów, aby je przetransportować do innego miejsca, zgodnie z decyzją szefa sztabu dyonu. Kierownik ćwiczenia dodał przytem, że szef sztabu — winien był przedtem zameldować o tem swemu dowódcy dyonu, a nie dawać zarządzeń na własną rękę bez pozwolenia dowódcy dyonu.

Następnie, kierownik ćwiczenia zapytał oficera operacyjnego i inżyniera dyonu o stan samolotów, otrzymując od nich różne odpowiedzi. Posłużyło to do zwrócenia uwagi na brak koordynacji pracy, co zostało wytknięte również i szefowi sztabu.

We wszystkich wypadkach, gdy kierownik ćwiczenia wkraczał w pracę oficerów sztabu i miał coś do nadmienienia — nakazywał przerwę w pracy wszystkich oficerów, aby wszyscy uważnie wysłuchali.

O godz. 10.30 kierownik ćwiczenia przystąpił do rozdawania założenia Nr. 3, przekazując wstępną decyzję dowódcy brygady.

Z tą chwilą kierownik ćwiczenia, w imieniu dowódcy dyonu, polecił szefowi sztabu wydać rozkazy przygotowawcze, oraz przygotować referaty, które winny być gotowe w ciągu 20 minut, biorąc pod uwagę, że za godzinę dowódca dyonu musiał się meldować u dowódcy brygady. Otrzymawszy te polecenia, szef sztabu przez dyżurnego wydał rozkaz, aby wszyscy oficerowie sztabu i specjaliści meldowali się u niego za 10 minut. Szef sztabu wyliczył te sprawy, które winny być wyświetlone. Oficer operacyjny otrzymał polecenie opracowania rozkazów przygotowawczych.

Po upływie 10 minut, kierownik ćwiczenia oznajmił szefowi sztabu, że przybyli do niego na odprawę wszyscy oficerowie sztabu i specjaliści. Po otrzymaniu od nich referatu w swoich specjalnościach szef sztabu zameldował kierownikowi ćwiczenia, że jest gotów z referatem do dowódcy dyonu. Kierownik ćwiczenia nakazał ogólną uwagę i oznajmił, że do dowódcy dyonu przybył szef sztabu wraz ze swemi pomocnikami (oficerem informacyjnym i oficerem operacyjnym), poczem szef sztabu zreferował dowódcy całość spraw, oraz rozkazy przygotowawcze.

Dla przestudjowania następnego z kolei etapu kierownik ćwiczenia ustalił operacyjną godzinę 21.00 i oznajmił, że dowódca dyonu powrócił z odprawy u dowódcy brygady, i wezwał na odprawę szefa sztabu, oficera informacyjnego i operacyjnego, inżyniera dyonu i oficera broni.

W imieniu dowódcy dyonu kierownik ćwiczenia przekazał zebranym wiadomości (założenie Nr. 3), o nowej sytuacji, zadanie dyonu i decyzję dowódcy dyonu, poczem zażądał od oficerów sztabu opracowania poszczególnych rozkazów i przeprowadzenie niezbędnych kalkulacyj. Szef sztabu dyonu polecił swoim pomocnikom (ofic. inf. i oper.), opracowanie odnośnych punktów rozkazu, a sam przystąpił do opracowania pozostałych części rozkazu operacyjnego. Oficer informacyjny otrzymał ponadto polecenie opracowania rozkazu lotu na rozpoznanie. Po wykonaniu kalkulacyj przez specjalistów— referowali oni swe zarządzenia kierownikowi ćwiczenia— który, w imieniu dowódcy dyonu, zaakceptował je. Oficer informacyjny referował szefowi sztabu rozkaz rozpoznania, który został zaakceptowany. Wreszcie — szef sztabu dyonu wobec wszystkich zameldował kierownikowi ćwiczenia, że rozkaz operacyjny jest gotów, odczytał go i otrzymał aprobatę.

Następnie kierownik ćwiczenia ustalił godzinę operacyjną 22.00 i oznajmił, że wszystkie zarządzenia są wydane i dowódcy eskadr mogą udać się do swego personelu latającego. Na podstawie tego, szef sztabu dyonu ustalił dyżur oficerów sztabu na okres nocy, polecając sobie meldować za godzinę przebieg przygotowań.

Kierownik ćwiczenia ustalił godzinę operacyjną 23.00. Dyżurny otrzymał telefonicznie meldunki od dowódców eskadr o przebiegu przygotowań i zameldował o tem szefowi sztabu. Na tem kierownik ćwiczenia zakończył grę, oznajmiając przerwę niezbędną dla przygotowania omówienia.

Omawiając ćwiczenie, kierownik wskazywał na usterki jakoteż i na dobre strony, zwracając uwagę na inicjatywę, na punktualność w pracy, na zgranie się pracowników sztabowych. Sumując całość wskazał w jakim stopniu sztab w całości stał się organem pomocy dowódcy, w jakim stopniu ułatwił przygotowanie pracy bojowej dla całego dyonu — wreszcie zaznaczył w jakim stopniu został osiągnięty cel gry sztabu, który był postawiony.

Streścił mjr. dypl. pilot *M. Romeyko*

REDAKTOR — mjr. dypl. pil. ROMEYKO MARJAN. SEKRETARZ — mjr. pilot WOJTYGA ADAM

WARUNKI PRENU 'ERATY: Rocznie w Warszawie 30 zł., półrocznie 15 zł., kwart 7 50 zł. Na prowincji — rocznie 32 zł. półrocznie 16 zł., kwartalnie 8 zł. Zagranicą rocznie 40 zł. półrocznie 20 zł Konto P K O. 17.944.

Adres Redakcji i Administracji: „Przegląd Lotniczy" Departament Aeronautyki M. S. Wojsk., Warszawa ul. Puławska, tel. 8 20-71.

W sprawach redakcyjnych przyjmuje interesantów: redaktor w Departamencie Aeronautyki — tel. 8 20-71, w domu 9 79-78; redaktor techn. — tel. 8 20-74; sekretarz w Departamencie Aeronautyki ul. Puławska, Lotnisko, tel. 8 51-22.

Drukarnia Mazowiecka, Warszawa Szpitalna 1, tel. 649-04.


DR. HENRYK HUNKE
ZAGROŻENIE POWIETRZNE I OBRONA PRZECIWLOTNICZA